JUGEND + TECHNIK

Heft 7
Juli 1982
1,20 M

Kräder karussell *82

Populärwissenschaftlich
technisches
Jugendmagazin
JUGEND+TECHNIK



Unser Neuland ist Berlin

Trinkwassergroßbehälter in Montagetechnologie

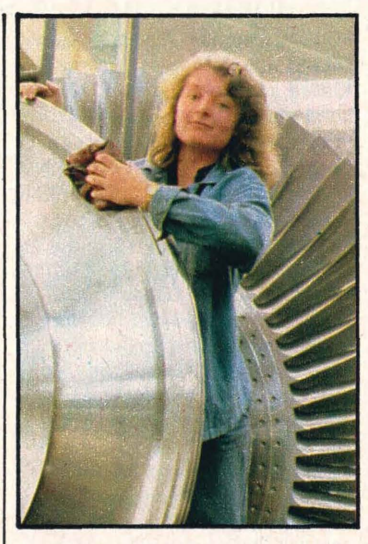
Seite 484

Heft 7
Juli 1982

30. Jahrgang

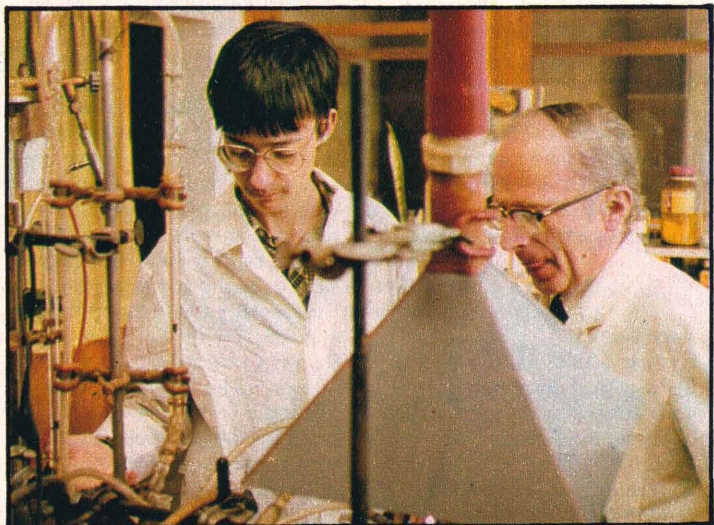
Inhalt

Fotos: ADN-ZB; Hohlfeldt; JW-Bild/ Zielinski (2)



Zu Besuch im Škoda-Werk Plzeň

Seite 500



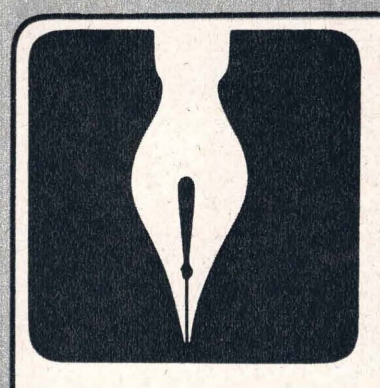
Schüler forschen für Physik

Seite 496



Gemeinsamer Kosmosstart UdSSR-Frankreich

Seite 525



Bewährungsprobe
Ich bin Schüler einer 10. Klasse und las Euer Heft im April zum ersten Mal. Zuerst interessierte mich im Heft 4/1982 nur der Artikel „Achtung! Heißläufer!" Zu Hause fand ich dann noch weit mehr Interessantes, so daß ich mich entschloß, die nächsten Ausgaben auch zu kaufen. Und wenn diese ebenso gut sind (beim ersten Mal läßt sich ja noch nichts verallgemeinern), werde ich die Zeitschrift nach einer „Bewährungsprobe" abonnieren bzw. ständig kaufen.

Diego Wegner
1130 Berlin

Verständlich
Im Heft 4/1982 hat mir der Beitrag „Auf dem Pfad des Verbrechens" sehr gut gefallen. Auch die 5. Folge zur Technologie der Mikroelektronik „Licht als Werkzeug" war mir als Laie verständlich. Besonders hat mir die Selbstbauanleitung für einen NF-Verstärker mit IS zugesagt.

Volker Zachow
8010 Dresden

Informations-Hilfe
Seit Jahren lese ich Eure Zeitschrift regelmäßig und studiere auch einzelne Teile, wie zum Beispiel die Hinweise für das FDJ-Studienjahr. Als Leiter des FDJ-Studienjahres in unserer Klasse sehe ich in dieser Dokumentation eine gute Hilfe zur Information.

Ulf-Jens Popp
4308 Thale

Testergebnisse
Zu dem in JU + TE 2/1982 unter der Rubrik „MMM-Nachnutzung" vorgestellten Zweirad-Fahrtrainer erhielten wir einen kritischen Brief unseres Lesers A. Baltzer (vgl. Leserbriefseiten, Heft 5/1982). Er meinte, daß sich der Motor des Zweirad-Fahrtrainers (dem im Stand betrieben die Fahrtwindkühlung fehlt) erhitzen und festlaufen kann... Wir befragten das zuständige Neuererkollektiv aus dem VEB Erntemaschinen Singwitz dazu:
„Die geäußerten Bedenken hatten auch andere Interessenten, die sich unseren Fahrtrainer angesehen haben und ihn verwenden möchten. Nach umfangreichen Fahrversuchen und im Einsatz mit Fahrschülern zeigte sich, daß eine zusätzliche Gebläsekühlung nicht erforderlich ist.
Da das Gerät zur Fahrausbildung nur im Freien betrieben wird, reicht die vorhandene Luftbewegung für die Wärmeableitung vollkommen aus. Die Kontrolle des Kerzengesichts gibt unter anderem darüber Auskunft.
Bei längerer Benutzung der Maschine auf dem Trainer muß wegen der relativ geringen Leistungsinanspruchnahme die Zündkerze mit einem niedrigeren Wärmewert verwendet werden.
Auch im Dauerfahrtest über 100 km mit Benutzung aller Gänge und Erreichen der Höchstgeschwindigkeit wurden keine Abweichungen vom Normalbetrieb festgestellt (VK-Verbrauch ES 125 und TS 150: 2,6 l/100km).
Bei Benutzung als Prüfstand in Kfz-Werkstätten kann die dort fehlende Luftbewegung durch ein kleines Heizungsgebläse 6–24 V/80–100 W oder einen ausgedienten Staubsauger erzeugt werden. Das Gebläse läßt sich leicht am vorderen Kotflügel befestigen. Eine zu starke Kühlung läßt den Motor frieren und den Kraftstoffverbrauch erheblich ansteigen (bis auf 3,5 l/100 km).

Gottfried Klippel
Leiter des Neuererkollektivs

Schmiederoboter
Wir sind Studenten der Fachschule für Finanzwirtschaft in Gotha und möchten Euch mitteilen, daß der Beitrag über den Schmiederoboter im Heft 3/1982 für uns sehr interessant und aufschlußreich war. Besonders gut hat uns das dazu beigefügte Bildmaterial gefallen. Man erkennt daran sehr gut den Ablauf der Arbeitsgänge und kann so die textlichen Erläuterungen besser verstehen.

Kerstin Förster
5800 Gotha

Niveau
Als treuer Leser der JUGEND + TECHNIK (seit 25 Jahren) kann ich Euch bestätigen, daß das Niveau der Zeitschrift im Verlaufe der Zeit in bemerkenswertem Maße gestiegen ist. Aus diesem Grund hatte ich mich bereits vor einigen Jahren entschlossen, Eure Zeitschrift jahrgangsweise binden zu lassen. Mein Ziel ist es, die wenigen, noch unvollständigen Jahrgänge zu ergänzen.

Lutz Kahmann
4090 Halle

Post an:
JUGEND + TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
Redaktionssekretär:
Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker, Petra Bommhardt, Jürgen Ellwitz, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Ing. Peter Springfeld
Fotoreporter Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Manfred Zielinski
Gestaltung: Irene Fischer, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig

Redaktionsschluß dieser Ausgabe:
2. Juni 1982

Ähnliche Richtung
Im Heft 2/1982 fand ich einen Beitrag über Herstellungsverfahren von Siliziumeinkristallen. Ich bin als Schüler einer physikalisch-technischen Spezialschule sehr an derartigen Veröffentlichungen interessiert, da mein Studien- bzw. Berufswunsch in ähnlicher Richtung liegt. Durch solche Literatur ist es möglich, sich selbständig weiterzubilden.

Eric Morich
8400 Riesa

Reflexionen
Nach dem Sonnenuntergang empfange ich im Rundfunkempfänger mehr Sender als am Tage und möchte darum wissen: Wie beeinflussen die Sonnenstrahlen die elektromagnetischen Wellen?

Gerald Graul
5601 Brehme

Durch die Sonnenstrahlen werden die Luftmoleküle in den oberen Schichten (höher als 10 km) dissoziiert, es entstehen elektrisch geladene Teilchen. Der Grad der Dissoziation ist von der Intensität der Sonneneinstrahlung und spontanen Vorgängen auf der Sonnenoberfläche (Protuberanzen) abhängig. An diesen Schichten (sie werden als Haeviside-Schichten bezeichnet) werden die vom Sender ausgestrahlten Wellen mehr oder weniger stark reflektiert. Demzufolge schwanken die Empfangsbedingungen. Das gilt aber nur für Sender, die vom Empfangsort weit entfernt sind, und ist bei Kurzwellen besonders stark ausgeprägt.

Kopfhörer-Anschluß
Ist es möglich, das Kassettengerät MK 43 mit einem Anschluß für Kopfhörer zu versehen? Für einen Schaltungshinweis wäre ich Euch sehr dankbar.

Helmut Wolf
1240 Fürstenwalde

Ja, es ist möglich. Dafür wird jedoch ein Kopfhörerverstärker benötigt. In JU + TE 3/1979, S. 235 findest Du einen solchen Schaltungsvorschlag.

Vormerken!

JUGEND + TECHNIK beteiligt sich auch in diesem Jahr wieder an dem Solidaritätsbasar der Berliner Journalisten. Wir bieten gefragte Raritäten unserer Produktion an, so neben mehreren anderen Motiven das neue ETZ 250-Poster (nur zu dieser Gelegenheit erhältlich), und beantworten Fragen von Lesern. Es lohnt sich, vorbeizuschauen. Wann und wo? Freitag, den 27. August 1982, von 9 bis 19 Uhr auf dem Berliner Alexanderplatz.

Suche JU + TE 12/80 und 2/81.
André Bartlog, 3300 Schönebeck, Moskauer Str. 26

Suche Lok-Depotbilder der JU + TE-Jahrgänge 1970–1980.
Thomas Henkel, 1631 Schöneiche, Kallinchener Str. 43

Suche JU + TE 8/81, biete Heft 10/81.
Andreas Fischer, 5060 Erfurt, Fr.-Engels-Str. 45c

Suche JU + TE 1, 3, 4, 6, 7, 10/80 – biete die Hefte 12/62; 2, 12/80; 10, 11/81; 1/82 (unvollständig).
Silvio Roigk, 7905 Hohenleipisch, Döllinger Str. 16

Suche JU + TE 2, 3/73; 6/74; 7/75; 6/76; 1, 4, 7/78; 7/79; 7/80; 7/81 – biete 12/65; 2–5/67; 6, 10/70; 2–4, 6, 9, 10, 11/71; 2–4, 8, 9/72.
Simone Queitzsch, 4500 Dessau, Otto-Langwagen-Str. 62

Suche JU + TE 7/71; 1, 4/72; 1, 4/73; 7/80.
F. Anhalt, 4090 Halle, Bl. 811 – 1 – 36

Suche JU + TE-Jahrgänge 1962–1980.
Ralf Blaudszun, 2200 Greifswald, Dostojewskistr. 3A

Suche Auto- und Kradsalonbilder der JU + TE-Jahrgänge 1977–1980.
Mario Krämer, 2090 Templin, Minna-Ostrowski-Str. 43

Biete JU + TE-Hefte der Jahrgänge 1960–1980.
Gerhard Bühl, 4200 Merseburg, Str. d. Kosmonauten 37

Biete JU + TE-Jahrgänge 1961–1977.
M. Halang, 8060 Dresden, Bischofswerder Str. 5

Biete JU + TE-Jahrgänge 1962–1981.
Ludwig Mößel, 1197 Berlin, Sterndamm 117e

Biete JU + TE 1/73–12/81.
R. Höhndorf, 4329 Nachterstedt, Marx-Engels-Str. 58

Biete JU + TE-Jahrgänge 1/54–6/67 (dabei fehlen die Hefte 7/60, 6/64, 10/66, 11/66).
Helmut Seifert, 7701 Groß-Särchen, Am Anger 11

Redaktionsbeirat:
Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner Ausborn, Dr. oec. Klaus-Peter Dittmar, Prof. Dr. sc. techn. Lutz-Günther Fleischer, Ulrike Henning, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel, Uwe Jach, OStR Ernst-Albert Krüger, Dipl.-Phys. Jürgen Lademann, Dipl.-Ges.-Wiss. Manfred Müller, Dipl.-Ges.-Wiss. Werner Rösch, Dr. phil. Wolfgang Spickermann Dipl.-Chem. Peter Veckenstedt, Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans Werner Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor Manfred Rucht
Lizenz-Nr. 1224
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel-Nr. 42 934 (EDV)



WASSER-SPEICHER GANZ GROSS

ein Erfurter Jugendobjekt in Berlin besuchten Elga Baganz (Text) und Manfred Zielinski (Bild)

Als ich ein Kind war, und das war in der kargen Zeit nach dem Krieg, träumte ich manchmal davon, alles möchte so leicht und so reichlich zu haben sein, wie das Wasser aus der Leitung. Damals wußte ich noch nicht, daß auch Wasser etwas kostet. Viel kostet und große Investitionen erfordert, wenn es darum geht, den ständig steigenden Bedarf an dem kostbaren Naß zu sichern. Der ist in den Großstädten der DDR inzwischen bei täglich 300 Liter je Einwohner angelangt.
Und mit dem Wohnungsbauprogramm wachsen unsere Städte weiter.
Auch und vor allem Berlin, die Hauptstadt. In diesem Planjahrfünft um mindestens 100 000 neugebaute und modernisierte Wohnungen. Die wollen mit Trinkwasser versorgt sein. Deshalb wird das Wasserwerk Berlin-Friedrichshagen rekonstruiert. Teil dieser Rekonstruktion ist der Bau eines Zwischenpumpwerkes mit großen runden Wasserspeichern. Riesenwassertöpfen sozusagen, mit je 20 Millionen Liter Fassungsvermögen, die in Spitzenzeiten zusätzlich Wasser in das Netz geben. Trinkwasserbehälter dieser Größenordnung wurden in der DDR bisher noch nicht gebaut.
Realisiert wird das Bauvorhaben vom Straßen- und Tiefbaukombinat Erfurt. Das wußte, warum es den Auftrag seinem zuverlässigen und durch ausgezeichnete Qualitätsarbeit anerkannten Betrieb Leinefelde übertrug. Und der wiederum brauchte sich nicht lange auf gute Erfahrungen zu besinnen, um die Ausführung des Projektes fünf seiner bewährten Jugendbrigaden zu übergeben, als Jugendobjekt innerhalb der FDJ-Initiative Berlin.
Vertrauend darauf, daß die FDJler ihr ganzes Fachwissen und handwerkliches Können einsetzen, um den verantwortungsreichen Auftrag zuverlässig zu erfüllen. Obwohl oder sogar



Das Ringwandfundament wird abschnittsweise betoniert, die einzelnen Arbeitsschritte sind hier gut zu erkennen: Bewehrungsbau, Einschalen, Betonieren.

Fast Akrobatik zeigt Manfred Fiedler, gelernter Maurer, beim Glätten des zwischen den Stützenfundamenten eingebrachten Betons für die Behältersohle: millimetergenau müssen die Höhen übereinstimmen.

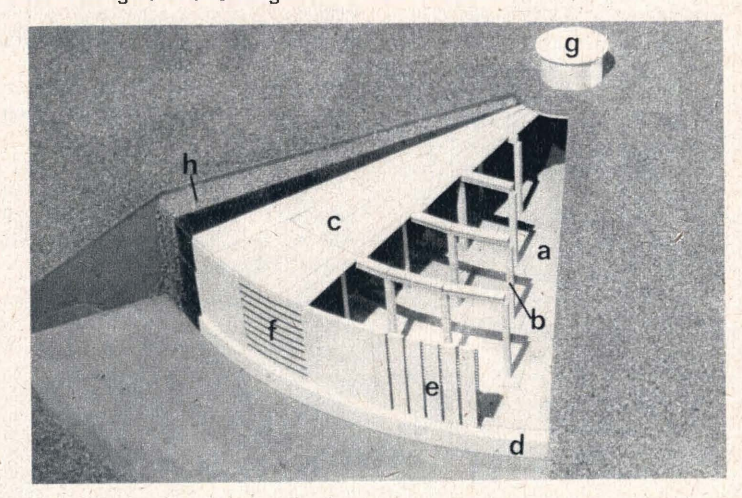


weil das gesamte Bauvorhaben technisches Neuland ist, bei dem es gerade darauf ankommt, jeden Schritt ganz sicher und exakt zu tun.

Eine einfache Frage?

Wie gesagt, 20 000-m^3-Trinkwasserbehälter sind eine Neuheit in unserem Land. Der Leinefelder Betrieb selbst hat bisher solche mit 5000 m^3 Fassungsvermögen gebaut; die Ringwand dieser Behälter wurde aus Fertigteilen in Montagetechnologie errichtet. Das aber war für das Berliner Projekt nicht vorgesehen. Geplant war die Ausführung der Ringwand in monolithischer Bauweise. Dabei wird direkt am Standort des Bauwerkes, auf der Baustelle also, die Bewehrung hergestellt, eine durch Gerüst abgestützte Schalung vorbereitet und dann der Frischbeton eingebracht und verdichtet. Vorteil dieser Bauweise ist, daß sich die Bauform weitgehend den architektonischen und – was in unserem Fall besonders wichtig ist – den statischen Forderungen anpassen läßt. Von Nachteil ist der hohe Aufwand an Schalung, Rüstung und im vorliegenden Fall auch an Bewehrung.
Bisher nach Ansicht der Fachleute die einzig mögliche Konstruktion, dem gewaltigen Druck der 20 Millionen Liter standzuhalten. Auch nach Ansicht des Leinefelder Betriebsdirektors, Genossen Conradi, ist diese Konstruktion eine günstige, aber ,,... nicht immer ist die scheinbar eleganteste Lösung die beste", fährt er fort; ,,und die vorgesehene hätte einen ungeheuren manuellen Aufwand vor allem an Bewehrungsarbeiten beansprucht, zuviel Arbeitskräfte, zuviel Arbeitszeit. Die wir nicht hatten". Denn unumstößlich festgeschrieben war der Übergabetermin für das fertige Zwischenpumpwerk. Daran hängt die stabile Wasserversorgung ganzer Berliner Neubaugebiete. So, wie ursprünglich geplant, konnte der Betrieb das Projekt in der vorgegebenen Zeit nicht realisieren.
Als das Problem im Betriebskollektiv diskutiert wurde, fragten junge Facharbeiter: ,,Warum eigentlich bauen wir die großen Behälter nicht einfach ebenso, wie bisher die kleinen? Mit einer Ringwand aus vorgefertigten Elementen, in Montagebauweise." Eine nur scheinbar einfache Frage, die zwar im Kern schon die Lösung enthielt, doch noch längst nicht die Lösung war. Die erwies sich als wesentlich komplizierter, betraf sowohl die innere Konstruktion des Behälters, als auch die äußere, die Ringwand selbst. Doch einmal aufgeworfen, wurde der Gedanke mit dem Ideen-

Das MMM-Modell der Fertigteilbauweise:
a — Fundamentplatte
b — Stützen und Riegel
c — Dachkonstruktion
d — Ringwandfundament
e — Ringwandfertigteilelemente
f — Stahldrahtwicklung
g — Einstiegsdom
h — Isolierung und Erdaufschüttung
Foto: Pause





reichtum und dem Erfahrungsschatz der Leinefelder Facharbeiter und Ingenieure weiter entwikkelt und nahm so bald konkrete Formen an.

Vertrauen oder Risiko?

Die vorgeschlagene Montagebauweise für die großen Trinkwasserbehälter war eine Lösung, die den Bauaufwand erheblich senkt und Aufsehen erregte in der Fachwelt. Doch nicht gleich und überall auf Zustimmung traf. Eher auf Zweifel: Dafür gibt es weltweit keine Erfahrungen; kann eine Montagewand mit Dichtungsfugen diesem Wasserdruck überhaupt standhalten? Neues setzt sich nicht immer leicht durch; auch in diesem Fall wurden Verbündete gebraucht. Ich frage Genossen Conradi, wo er die ersten fand. „Da brauchten wir nicht weit zu suchen, die zogen von Anfang an mit: unsere Facharbeiter, unsere Jugendbrigaden. Auf sie, auf ihre Arbeit, auf ihre Einsatzbereitschaft ist Verlaß – das trifft auf jeden einzelnen zu. Das ist das wichtigste für mich, davon hängt letztlich der Erfolg des neuen Projektes ab." Unbedingtes Vertrauen wird in diesen Worten spürbar, eine grundlegende Überzeugung, aus der wohl die Kraft stammt, auch die anderen von der Machbarkeit dieses Neuen zu überzeugen.
Inzwischen ist das Projekt Bestandteil des Planes Wissenschaft und Technik. Inzwischen gibt es Verbündete, gibt es eine Arbeitsgruppe, in der die Theoretiker mit den Praktikern zusammenarbeiten, Fachleute aus dem Erfurter Kombinat, dem Bauwesen und der Wasserwirtschaft. Der gesamte Behälteraufbau mußte neu berechnet und konstruiert werden, die Technologie erarbeitet, ein industriemäßig herzustellendes Ringwand-Fertigteilelement entwickelt, die Formen dafür gefertigt, ein Betonwerk für ihre Vorfertigung gewonnen werden. Von der Konstruktion über die Bauvorbereitung bis zur kurzzeitigen Überleitung in die praktische Bauausführung ist fast jeder Schritt Neuland für alle Beteiligten. Und manches in diesen drei Phasen läuft nahezu parallel. Letzten November in Leipzig, auf der XXIV. Zentralen Messe der Meister von morgen, stellten die Leinefelder Jugendlichen ein Schnittmodell des Bauwerks in der neuen Bauweise vor und wurden mit der MMM-Medaille ausgezeichnet. Die technischen Parameter und der Nutzen waren sachlich ausgewiesen. Dem Fachmann machten sie sicher deutlich, daß hier etwas Ungewöhnliches im Gange war. Ich selbst begriff es so richtig erst auf der Baustelle.

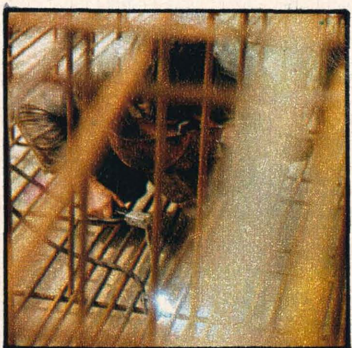
Riesenwassertöpfe

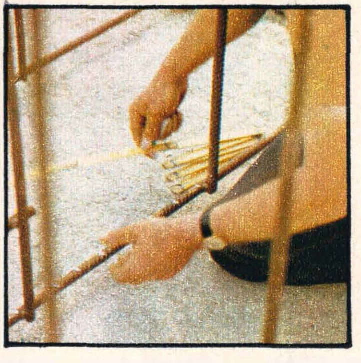
„Stell dir die Kongreßhalle am Alexanderplatz vor – dann hast du einen Begriff von den Ausmaßen eines solchen Trinkwassergroßbehälters", hatte mir Uwe Möller gesagt, Baufacharbeiter und Bauingenieur, seit einem Jahr Leiter des Erfurter FDJ-Stabes in Berlin.
Und: „Komm mit, sieh es dir selbst an. Das ist eine dermaßen interessante Bauaufgabe, da ist alles Neuland, da gibt es keine Erfahrungen. Alle sind mit einer Begeisterung dabei, die mußt du erstmal suchen! In einem fort machen sich die Jugendbrigaden Gedanken, bringen Neuerervorschläge ein."
Auch für Arno Schmidt, den jungen Oberbauleiter, ist dieser Behälterbau Neuland, um so mehr, als bislang der Straßenbau sein Metier war. Wie der Betriebsdirektor setzt der Oberbauleiter auf die Qualitätsarbeit der jungen und der erfahrenen Baufacharbeiter, denn „... die entscheidet in jedem Moment der Umsetzung des Projektes aus der Theorie in die Praxis, da darf nicht der kleinste Fehler gemacht, keine noch so geringe Ungenauigkeit zugelassen werden. Daran hängt jetzt wirklich alles!"
Was dieses „alles" ist, erklärt Arno mir direkt vor Ort. 64,5 m beträgt der Durchmesser eines Behälters, die Höhe allerdings keine 10 m. Rund um die von innen nach außen leicht geneigte Fundamentplatte wird das Ringwandfundament gezogen, 1,50 m dick und 1,50 m hoch, in Betonierungsabschnitten von 12,50 m. Es wird monolithisch errichtet, die gewaltige Bewehrung manuell gefertigt. 88 Längsstreben nebeneinander müssen in die vorgebogenen, sogenannten Steher eingefädelt und mit ihnen zu einem festen Bewehrungskorb verbunden werden, was durch Verflechten mittels Bindedraht

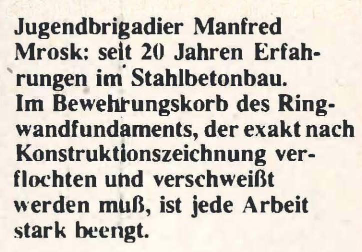


64,5 m Durchmesser hat die Fundamentplatte eines Trinkwassergroßbehälters; deutlich heben sich die ringförmig angeordneten Stützenfundamente von der Schutzbetonschicht ab.

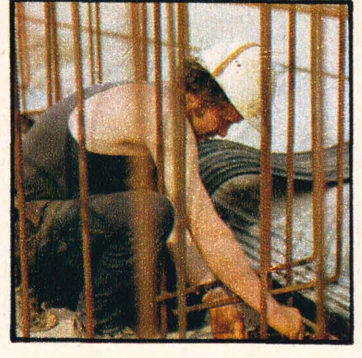








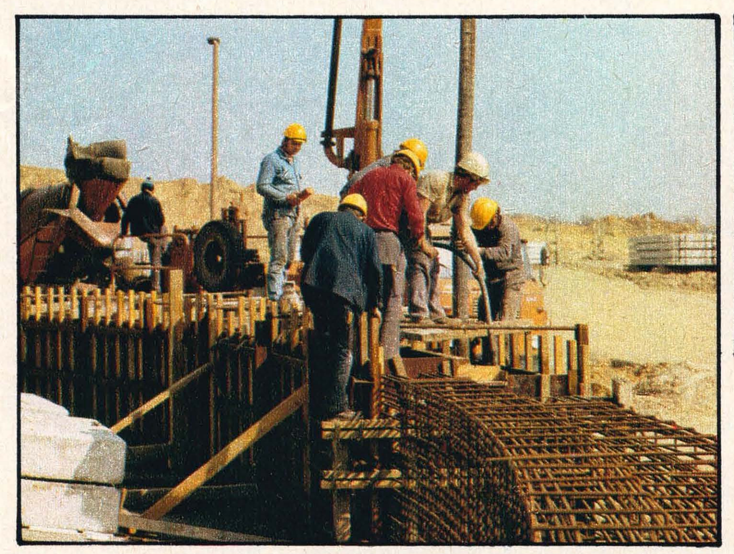
Jugendbrigadier Manfred Mrosk: seit 20 Jahren Erfahrungen im Stahlbetonbau. Im Bewehrungskorb des Ringwandfundaments, der exakt nach Konstruktionszeichnung verflochten und verschweißt werden muß, ist jede Arbeit stark beengt.

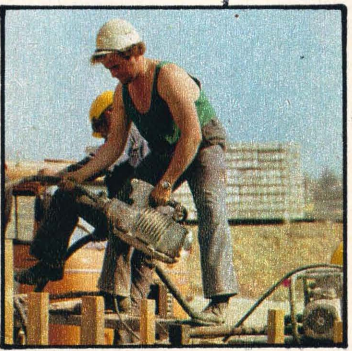


und Heftschweißungen geschieht.
„Genau an diesem ‚Punkt' kannst du den enormen Aufwand erkennen, den die monolithische Ausführung bis zur vollen Höhe der Ringwand bedeutet hätte", mitten auf dem kreisrunden Behälterfundament machen wir halt, beobachten das Baugeschehen um uns. „Wenn das Ringwandfundament rundum steht, werden darauf die vorgefertigten Wandelemente montiert, etwa 200 Stück, jedes einen knappen Meter breit und 7 m hoch. Die Fugenausbildung zwischen ihnen ist ein Hauptproblem für die Projektanten und für uns Bauleute", erläuternd skizziert Arno mir einige Details in meinen Block. „Das betrifft überhaupt alle Fugen des Bauwerks, denn es muß absolut dicht sein, darauf kommt es an. Und das ist ganz konkret unsere Arbeit."
Außen um die fertige Ringwand wird dann spiralförmig in zwei Lagen Stahldraht gespannt und abschließend ein korrosionsschützender Spezialputz aufgebracht. Innen im Behälter, auf der Fundamentplatte, sind ringförmig in fünf Reihen vorgefertigte Stützen angeordnet, die die gleichfalls vorgefertigte Dachkonstruktion aufnehmen.
Zuletzt allerdings verschwindet das fertige Bauwerk unter Sand. Nur ein sanft gewölbter Rasenhügel und der „Dom", der Einstiegsschacht für Wartung und Kontrolle, sind dann noch sichtbare Zeichen großer Arbeitsleistung. Und ein Pumpenhaus – auch das in neuen Dimensionen –, das für den zuverlässigen Betrieb der Anlage sorgt.

Tägliche Bewährung

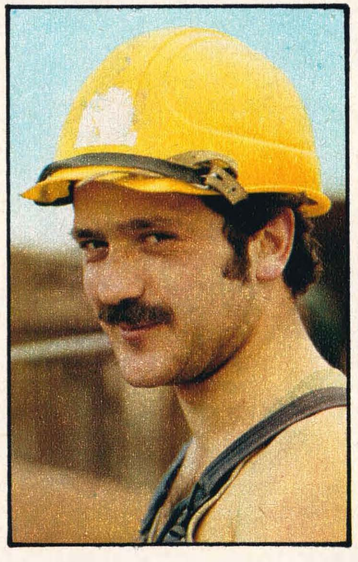
Noch allerdings werden nicht einmal die Wandelemente montiert. Noch arbeiten zwei Jugendbrigaden im Komplex an der Grundplatte und dem Ringwandfundament des ersten Großbehälters: Bewehrungsbauer und Betonierer.
„Na klar, es gibt Bequemeres, als hier im Korb die langen Eisen durchzuziehen! Immer gebückt, keine Bewegungsfreiheit, in einem fort schrammst du dich irgendwo." Mit der Zeichnung in der Hand mißt Jugendbrigadier Manfred Mrosk sorgfältig die Abstände und Stoßüberdeckungen, vergleicht immer wieder. „Das muß exakt stimmen, die Bewehrung ist das, was die ganze Sache hält." Zwischendrein stellt er mir Bertram Degenhardt vor, der im März, als das Jugendobjekt mit dem Ehrenbanner des ZK der SED für





Den Eisenflechtern folgen die Betonierer: mit großer Sorgfalt wird die Betonmischung eingebracht und verdichtet; die Jugendbrigade von Rudi Senke weiß, was von ihrer Qualitätsarbeit abhängt; sie wurde mit dem Banner „Bestes Jugendkollektiv" in der FDJ-Initiative Berlin ausgezeichnet.

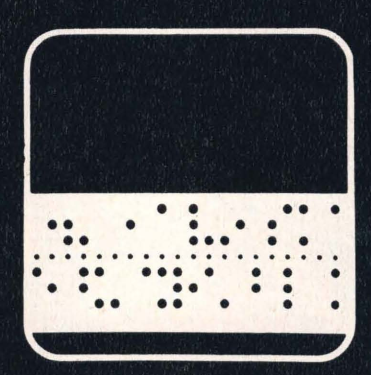
hervorragende Leistungen in der FDJ-Initiative Berlin ausgezeichnet wurde, die Worte des Dankes der FDJler sprach. „Ist eben mein bester Mann mit seinen 21 Jahren, ist einfach gut in seiner Arbeit, in der Qualität und in der Quantität." Für Bertram selbst kein Diskussionsgegenstand, sondern Selbstverständlichkeiten. Darum ist er in Berlin: die Leinefelder legen da strenge Maßstäbe an, wer delegiert wird, muß schon ausgezeichnete Arbeit leisten. Wer in Berlin nur irgendein Abenteuer sucht und nicht das Abenteuer Arbeit, bekommt schnell die Rückfahrkarte verpaßt.
„Wenn man ludert und schludert, gibt das kein Bild", Brigadier Rudi Senke bezieht das zwar mehr auf die ordentliche, ungeheuer aufgeräumt wirkende Baustelle; doch ich denke, da gibt es auffallende Zusammenhänge. So gewissenhaft wie Manfred die Arbeit der Eisenflechter, mißt Rudi die der Betonierer nach: millimetergenau. Wie zuvor das exakte Mischungsverhältnis des Betons. „Das muß alles höchste Qualität haben in der Ausführung." Mir scheint, hier ist jeder überzeugt, daß seine Arbeit die entscheidende ist für das Gelingen des Ganzen und dennoch weiß, daß es nur allen gemeinsam gelingen



Bertram Degenhardt: begann als Lehrling in Manfreds Brigade und hat gute Aussicht, in die Fußstapfen seines Brigadiers zu treten.

kann.
Von den vielen Neuerungen will ich nur die MMM-Aufgabe aus dem Jugendobjektvertrag nennen, die ihnen gegenwärtig unter den Nägeln brennt, weil die Montage der Ringwandelemente nun bald beginnt: Konstruktion und Technologie einer schnell umsetzbaren Fugenschalung dafür. Nennen aber auch die

Dieseleinsparung von 10000 l monatlich gegenüber dem Vorjahr, initiiert durch die Kraftfahrer der Jugendbrigade Jupp Degenhardt. Die in dieser Größenordnung neben anderem zusammenkommt, weil sie den Transport des Erdaushubs von 500 m auf etwa 50 m Entfernung verkürzten, also fast neben dem Behälterfundament ablagern, weil jede Baumaschine sofort angehalten wird, wenn ihre Arbeit beendet ist, oder weil die Rüttelplatte auf Elektroenergieantrieb umgestellt wurde. Nichts ist ihnen zu gering, denn es summiert sich.
„An Berlin wird die DDR gemessen", meint Jupp, der AFO-Sekretär, „das ist der Maßstab, an dem wir unsere Leistung messen." Den Anteil jedes einzelnen daran, daß die Bauzeit für jeden der Trinkwassergroßbehälter um etwa acht Monate verkürzt wird und die neuen Berliner Wohngebiete termingemäß mit dem täglichen Wasser versorgt werden können.



Laser-Spektrometer

BERLIN Mit der Entwicklung, dem Aufbau und der Erprobung eines Submillimeter-Laserspektrometers haben Wissenschaftler und Studenten der Berliner Humboldt-Universität neue Möglichkeiten zur Untersuchung der Elektronenstruktur von Festkörpern erschlossen. Das Arbeitsprinzip des Spektrometers besteht darin, daß ein Kohlendioxid-Laser, der kurzwellige energiereiche Strahlung erzeugt, einen Molekulargaslaser anregt, der diese Primärstrahlung in eine langwelligere umsetzt. Damit erweitert die neue Anlage die bisher am Wissenschaftsbereich betriebene Hochfrequenzspektroskopie über den Mikrowellenbereich hinaus in den Bereich der Submillimeterwellen und ermöglicht so die umfassendere Untersuchung von Elektronen-Resonanzphänomenen in Halbleitermaterialien. Die Submillimeter-Spektroskopie kann zur Klärung der Funktionsprinzipien von Halbleitermaterialien und Bauelementen beitragen.

Luft-Gewichte

LENINGRAD Mit gigantischen „Gewichten", die unseren Planeten in seinem kosmischen Flug ins Schwanken bringen können, verglichen sowjetische Wissenschaftler die Windbewegungen der Atmosphäre. Sie errechneten mit Hilfe von Computern das Gewicht der jahreszeitlich bedingten Verschiebungen der Lufthülle der Erde. Es stellte sich heraus, daß allein zwischen Januar und Juli – in der Zeit der Wintermonsune – 40 Billionen Tonnen Luft aus der nördlichen Hemisphäre in die südliche wandern. In der zweiten Jahreshälfte kehren sie zurück. Bekanntlich sind die geographischen Pole unseres Planeten nicht ortsfest. Sie beschreiben jährlich um ihre mittlere Lage eine Ellipse mit einer Achse von sechs Metern. Die von den Computern gezeichneten Diagramme mit möglichen Schwankungen der Erde, die von den „Luftgewichten" verursacht werden, decken sich vollständig mit Angaben astronomischer Beobachtungen.

Protein-Fabrik

TOKIO Dem Geheimnis der Eiweißproduktion in den Zellen der Sojabohne glauben japanische Molekularbiologen näher auf die Spur gekommen zu sein. Norihiko Kaizuma von der Universität Iwate und seine Forschungsgruppe wiesen nach, daß eine kugelförmige Masse in Sojabohnenzellen nicht nur ein Proteinspeicher ist, sondern neben fertigen Eiweißen auch aus DNS- und RNS-Bestandteilen besteht, die das Programm zum Aufbau von Proteinen enthalten können. Damit liege die Vermutung nahe, daß es sich bei den Kugeln um mikroskopisch kleine Biofabriken handelt. Wenn sich die These bestätigt, rückt die Möglichkeit näher, durch das Umsetzen genetischen Materials der Sojabohne andere Pflanzen zu Proteinlieferanten zu machen, die diese Eigenschaft bislang nicht haben. Daraus ergeben sich große Perspektiven für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion.

Bio-Entgiftung

NEW YORK Ein Biochemiker aus dem Massachusetts-Institut für Technologie empfiehlt eine ungewöhnliche Methode zur Abwasserentgiftung: Ein Wurzelextrakt aus Meerrettich in Verbindung mit einer sauerstoffbildenden Substanz befreite Abwässer von Schadstoffen. Es handelte sich um eine Ablauge, die von gefährlichen Lösungsmitteln und Phenolen verseucht war. In diesem Abwasser aktivierte das Rettichspülmittel mehr als 40 chemische Verbindungen und löste so die giftigen Substanzen aus dem Wasser. Abschließendes Filtern soll die zu kleinen Flocken verbundenen Schadstoffe aus der Flüssigkeit zurückgehalten haben.

Metall-Schmierstoff

GOMEL Ein neuartiger Schmierstoff für Wälzlager wurde an der Universität Gomel (Belorussische SSR) entwickelt. Dort mengte man einem gewöhnlichen Schmierstoff Metallpulver aus Speziallegierungen bei, das winzige Kügelchen bildet, welche den Reibungskoeffizienten um 50 bis 75 Prozent senken. Erfolgreiche Tests wiesen nach, daß der neue Schmierstoff die Laufzeit von Wälzlagern verlängern kann.

Wolfram-Lagerstätten

MOSKAU Wolframlagerstätten bilden sich durch Ablagerung des Schwermetalls im Meer, stellten sowjetische Wissenschaftler nach Forschungsarbeiten in verschiedenen Meeren erneut fest. Wolfram wird in der modernen Technik umfassend verwendet. Die Forscher vermuten, daß Wolfram mit dem Flußwasser ins Meer gelangt: Die Flüsse unterspülen Lagerstätten an ihrem Lauf und lösen sie auf. So bilden die Meere eine Art Speicher für dieses Metall. Zwar gestattet der Entwicklungsstand der Technik es zur Zeit noch nicht, dieses Metall auf dem Meeresboden abzubauen. Die Schlußfolgerung der Wissenschaftler hat jedoch praktische Bedeutung für die Geologen: Wolframträchtig sind auch prähistorische Meeresablagerungen, von denen es auf der Erde

ziemlich viele gibt. Nach Meinung von Fachleuten bilden sie industriell abbauwürdige Lagerstätten.

Glas-Brücke

SOFIA Die erste Glasfaser-Brücke, die über den Nischawa-Fluß bei Ginzi, einem Dorf im Bezirk Sofia, führt, hat ihre Funktionsprobe bestanden. Aus Glasfasern wurden bisher ein transportables Freilichttheater mit 1000 Zuschauerplätzen, ein Gebäude und zwei Fußgängerbrücken (in Liverpool und Tel Aviv) errichtet. Die Brücke über der Nischawa ist nicht nur für Fußgänger bestimmt. Sie wird den Anforderungen an eine erstklassige Straße für Pkw und Lkw entsprechen und sich durch einzigartige konstruktive und technologische Lösungen auszeichnen. Die Brücke ist 12 m lang, 7,2 m breit und hat eine Masse von 15 t, was ungefähr dem zwölften Teil der Masse einer Stahlbetonkonstruktion entspricht. Das Testmodell hatte bei der Prüfung der Bruchbelastung mit 200 t standgehalten. Die Montage der Brücke kann unter geeigneten Witterungsverhältnissen (mindestens plus 15 °C) an einem Tag erfolgen.

Riff-Bildung

WLADIWOSTOK Die in den Weltmeeren weit verbreiteten Riffe entstehen unter Einwirkung des Magnetfeldes der Erde; das haben sowjetische Geologen nach langjährigen Untersuchungen analysiert. Das Magnetfeld verteilt sich nicht gleichmäßig über die Erdoberfläche. In den Gebieten, wo eisenhaltige Bodenschätze lagern, sind Magnetanomalien zu beobachten. Die Wissenschaftler stellten fest, daß im Gebiet einer Magnetanomalie keine Riffe vorkommen. Da bei geologischen Prozessen immer neue Schmelzprodukte an die Erdoberfläche gelangen, verändert sich die Verteilung des Magnetfeldes und folglich der Riffe. Denn Riffe sind organischen Ursprungs und reagieren auf die Spannung des Magnetfeldes.

Gallium-Arsenid

DUISBURG Transistoren mit höherer Schaltgeschwindigkeit sowie andere Bauelemente lassen sich besser aus dem Halbleitermaterial Galliumarsenid als aus Silizium herstellen. Dies liegt an der größeren Beweglichkeit der elektrischen Ladungsträger. Zum Bau dieser Elemente gibt es jedoch noch keine entsprechenden billigen Verfahren. Auch das Einbringen von Fremdstoffen, die Dotierung, durch die sich die elektrischen Eigenschaften des Materials verändern lassen, bereitet gewisse Schwierigkeiten. Inzwischen ist an der Universität Duisburg ein neues Verfahren entwickelt worden, bei dem eine spezielle Emulsion aus Kieselsäure-Ester verwendet wird, die die gewünschten Fremdsubstanzen für die Dotierung enthält. Dadurch konnten im Versuch Feldeffekt-Transistoren und Schottky-Dioden hergestellt werden. Zu diesem Zweck wurde die Spezialemulsion auf das Galliumarsenid aufgebracht und hoher Temperatur ausgesetzt. Dabei entsteht eine dichte Siliziumoxidschicht, aus der die Dotierungsatome in das Halbleitermaterial diffundieren. Das Siliziumoxid dient zugleich als Schutzschicht, die eine Schädigung der Oberfläche verhindert.

Infrarot-Glas

CONNECTICUT Vielseitige Eigenschaften im Wellenbereich zwischen ein und elf Mikrometern soll ein neues in den USA entwickeltes Infrarotglas mit der Bezeichnung BIRG aufweisen. Es besitzt eine einfache chemische Zusammensetzung, ist ungiftig und daher ungefährlich in der Handhabung. Das Glas soll sehr gute Übertragungseigenschaften für Infrarotstrahlung mit Wellenlängen um acht bis zehn Mikrometer sowie eine minimale Dämpfung bei vier bis sechs Mikrometern aufweisen. Mit einer einfachen Laboreinrichtung und einer Schutzgasanlage kann es nach einem industriellen Fertigungsverfahren hergestellt werden. Verwenden läßt sich die neue Glassorte auf zahlreichen Gebieten, beispielsweise bei der Herstellung von Linsen, dünnen Schichten und faseroptischen Einrichtungen sowie bei der Fertigung von Elementen für die optische Übertragung von Wärmebildern und für optische Fernmeldesysteme.

Hantel-Teilchen

DUBNA Ein Kollektiv sowjetischer und polnischer Physiker gewann mit Hilfe des großen Beschleunigers am Vereinigten Institut für Kernforschung in Dubna neuartige Teilchen, die eine ungewöhnliche Form aufweisen. Ihre Vergrößerung um das Millionenfache zeigte, daß sie einer Hantel ähneln. Die Teilchen haben eine Lebensdauer vom Bruchteil einer Sekunde. Ihre eigenartige Form ist darauf zurückzuführen, daß sie aus zwei Kernen von zwei verschiedenen Elementen bestehen. Obwohl in der ganzen Welt schon seit Jahrzehnten mit Kernteilchen experimentiert wird, sind solche Teilchen erstmalig gewonnen worden.
Diese Entdeckung hat sowohl theoretische als auch praktische Bedeutung. Die verwendeten Forschungsmethoden können zum Beispiel in der Metallurgie beim Auffinden verborgener Defekte verwendet werden.

● Wie hoch können die Hektarerträge bei Getreide im Jahre 2000 liegen?
● Wie bestimmt die moderne Erntetechnik die Getreideforschung?
● Wie schnell kann eine neue Getreidesorte gezüchtet werden?
● Wie wird man Getreidezüchter?

JUGEND + TECHNIK
JUGEND + TECHNIK
Interview





Das Institut für Getreideforschung Bernburg – Hadmersleben wurde 1968 durch die Vereinigung der beiden Institute für Pflanzenzüchtung in Bernburg und Hadmersleben gegründet. Heute sind hier 700 Mitarbeiter, darunter 125 Wissenschaftler der Fachgebiete Botanik, Biochemie, Biologie, Physiologie, Pflanzenzüchtung, Agrotechnik, Technologie, Mathematik und Ökonomie beschäftigt.
Für die Forschung stehen weite Felder, große Gewächshäuser und zahlreiche Laboratorien zur Verfügung.
Fotos: Gutsche; Werkfoto (2)

JUGEND + TECHNIK

Getreide gehört zu den ältesten Kulturpflanzen der Menschheit. Seit jeher bildet es die Grundlage der menschlichen Ernährung. Wann begannen die Menschen Getreide zu züchten?

Prof. Steikhardt

Das läßt sich zeitlich nicht genau feststellen. Die Entwicklung begann, nachdem der Mensch als Sammler bereits Jahrtausende die Wildformen genutzt hatte. In ihrem Verlauf wurden – anfangs unbewußt und später bewußt – durch Auslese Eigenschaften des Getreides gefördert, die für den Menschen Bedeutung hatten, und Wildmerkmale wie kleine, harte Körner oder brüchige Ähren zurückgedrängt. Die so entstandenen Kulturformen waren jedoch nicht mehr uneingeschränkt unter natürlichen Bedingungen existenzfähig und auf Aussaat, Pflege, Ernte und Vermehrung durch den Menschen angewiesen.

JUGEND + TECHNIK

Wann wurde begonnen, die Getreidezüchtung auf wissenschaftlicher Basis zu betreiben?

Prof. Steikhardt

Vor etwa zweihundert Jahren. Weizenkreuzungen mit dem Ziel der Neukombinationen bzw. Aufspaltungen von Merkmalen

heute mit
Prof. Dr. Hansgeorg Steikhardt,
62 Jahre, Direktor des Instituts für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben, Mitglied der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Mitglied des wissenschaftlich-technischen Rates des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft.



scheinen erstmals Ende des 18. Jahrhunderts in England durchgeführt worden zu sein, denen derartige Arbeiten Anfang des 19. Jahrhunderts in Schottland und Frankreich folgten. Friedrich Engels formulierte 1876: „Durch künstliche Züchtung werden Pflanzen wie Tiere unter der Hand des Menschen in einer Weise verändert, daß sie nicht wiederzuerkennen sind."
Die Grundlagen für die Pflanzenzüchtung als Wissenschaft legte Gregor Mendel mit seinen Mitte des 19. Jahrhunderts durchgeführten Untersuchungen über die Vererbung von Merkmalen bei Erbsen, die vorerst keinerlei Beachtung fanden und erst 1900 von de Vries, Correns und Tschermak unabhängig voneinander wiederentdeckt worden sind.
Durch die Züchtung sind bisher – in Abhängigkeit von den einzelnen Getreidearten – folgende wirtschaftlich wichtige Merkmale verbessert worden: Standfestigkeit, Auswuchsfestigkeit, Krankheitsresistenz, auch Winterfestigkeit, spezifische Gebrauchswerte wie Back- und Brauqualität und teilweise erhöhter Rohproteingehalt. Der durch die Züchtung bewirkte Ertragsfortschritt bei Weizen beträgt von 1890 bis heute jährlich 0,6 bis 0,7 Prozent bei ansteigendem Trend.

JUGEND + TECHNIK

Welche neuen Getreidesorten werden demnächst auf unseren Feldern angebaut werden?

Prof. Steikhardt

Die Sortenkommission hat nach gründlicher Prüfung unserer Versuchsunterlagen dem Minister für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft vorgeschlagen, eine Backweizen-, eine Wintergerste-, eine Braugerste-, eine Sommerfuttergerste- und eine Hafersorte sowie vier Maissorten zuzulassen.
Da prinzipiell in unserer Republik nur Sorten vorgestellt werden, die ihre Vorgänger in Wertmerkmalen übertreffen, tragen diese Neuzulassungen stets zur quantitativen und qualitativen Verbesserung der Getreideproduktion bei. So liefert der neue Winterweizen auf den für ihn vorgesehenen Standorten Mehrerträge von 1,5 bis 5 dt/ha im Vergleich zur Sorte „Alcedo". Die neue Wintergerste ist winterhärter und standfester als ihre Vorgänger, und das Halm- und Ährenknicken ist geringer. Die Braugerste hat den Vorzug eines höheren Vollkornanteils und guter Widerstandsfähigkeit gegenüber Mehltau und Zwergrost und wird deshalb zu sichereren Erträgen beitragen. Die Sommerfuttergerste ist ertragreicher und standfester, besonders auf mittleren und leichteren Böden. Auch der Hafer ist leistungsstärker, besonders auf trockeneren und leichteren Standorten. Die neuen Körnermaissorten liefern höhere Trockensubstanzerträge und besitzen einen höheren Kolbenanteil, so daß durch sie eine Versorgung unserer Tiere mit energiereicherem Futter möglich wird. Die Körnermaissorten werden übrigens gemeinsam mit der Sowjetunion, Ungarn und Rumänien gezüchtet.

JUGEND + TECHNIK

Wie lange dauert die Züchtung einer neuen Getreidesorte?

Prof. Steikhardt

Die Zuchtdauer betrug noch vor 15 Jahren teilweise bis 20 Jahre, manchmal noch länger. Heute werden etwa 10 Jahre benötigt. Im Detail hängt das von den Zuchtzielen ab. Die Verbesserung von Einzelmerkmalen oder die Bearbeitung bekannter Reaktionsnormen lassen sich in der Regel schneller verwirklichen als die Kombination mehrerer Faktoren oder die Erfüllung komplizierter Ziele. Allgemein ist der gesamte Zuchtprozeß durch ein ganzes System der Zuchtwegbeschleunigung verkürzt worden. Wichtigste Elemente dabei sind: die zielgerichtete Auswahl der Kreuzungspartner, Züchtung und Aufzucht von zwei bis drei Generationen im Jahr in Gewächshäusern, Einbeziehung der Züchterprüfungen in das gesamte Prüfungssystem, Vorvermehrung aussichtsreicher Stämme bereits vom Beginn ihrer Prüfung an, zügige Einführung der Neuzüchtungen in die Praxis.

JUGEND + TECHNIK

Wie geht ein solcher Zuchtprozeß vor sich?

Notiert auf dem XII. Bauernkongreß der DDR:

„Die 80er Jahre bringen für die Intensivierung der Produktion grundlegend neue Anforderungen mit sich ... Das gilt besonders für die große Aufgabe, die Getreideimporte vollständig abzulösen und dazu die eigene Futterbasis zu vergrößern. Die Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung auf diese Weise zu sichern ist der entscheidende Beitrag der Genossenschaftsbauern zur weiteren Durchführung der Hauptaufgabe. Bekanntlich ist der Imperialismus bestrebt, im Rahmen seiner Konfrontationspolitik Getreide und Nahrungsmittel immer mehr als Waffe einzusetzen." (Erich Honecker)

Die Steigerung der Hektarerträge wird deshalb zum vordringlichsten Ziel der Landwirtschaft. „Zur Sicherung einer stabilen Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und der Industrie mit Rohstoffen stellen wir uns das Ziel, bis 1985 mindestens 43,7 bis 44,7 Dezitonnen Getreideeinheiten je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche zu erreichen." (Heinz Kuhrig)

Aus dieser volkswirtschaftlich notwendigen Steigerung der Getreideproduktion ergeben sich auch neue Aufgaben für die Agrarwissenschaft.

Die Getreideforschung besitzt in diesem harten Ringen um höhere Hektarerträge bei sparsamem und effektivem Einsatz an personellen und materiellen Fonds die verantwortungsvolle Aufgabe, wissenschaftlichen Vorlauf zu schaffen, komplexe und praktikable Ergebnisse gemeinsam mit Genossenschaftsbauern und Arbeitern zu demonstrieren, ihre Wirksamkeit in der Praxis unter Beweis zu stellen und bei ihrer zügigen Überleitung aktiv mitzuwirken.



Prof. Steikhardt

Es werden heute viele Wege beschritten, um neue leistungsfähigere Sorten zu schaffen. Auslesezüchtung, Kreuzungs- und Kombinationszüchtung, Art- und Gattungskreuzungen, Hybridzüchtung, Mutationszüchtung, Autopolyplodiezüchtung und Substitionszüchtung sind je nach Zuchtziel und Getreideart angewandte Methoden.
Generell besteht die Aufgabe des Züchters darin, in neuen Sorten Wertmerkmale zu vereinen, die in Form bestimmter Reaktionsnormen vererbt werden. Von Ausnahmen abgesehen, beginnt der Zuchtprozeß mit der Kombination ausgewählter Kreuzungspartner, zum Beispiel verschiedener Weizensorten, deren Nachkommen zunächst vermehrt und dann in weiteren Jahren auf das erwünschte Zuchtziel hin selektiert werden. In den ersten Generationen nach der Kreuzung wird jeweils mit Einzelpflanzennachkommenschaften gearbeitet. Im vierten bis sechsten Jahr, in dem eine Stabilität des Zuchtmaterials, das heißt der äußeren und inneren Eigenschaften eingetreten ist, werden ausgewählte Einzelpflanzennachkommenschaften zu Stämmen vereint, und man beginnt mit der Prüfung auf Ertragsleistung und weiterer Merkmale. Mehrortige Stammprüfungen und Vorprüfungen, die den Züchtern obliegen, und Haupt- und Kontrollprüfungen der Zentralstelle für Sortenwesen müssen erfolgreich durchlaufen werden, bis schließlich die Sortenkommission dem Minister für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft die Zulassung eines Stammes als Sorte vorschlägt.

JUGEND+TECHNIK

Werden mit den neuen Sorten auch gleichzeitig die Ernteverluste vermindert?

Prof. Steikhardt

Das ist ein wichtiger Aspekt der Getreidezüchtung. Denn ein Teil der Ernteverluste wird verursacht durch Lagerung des Bestandes, Halm- und Ährenknicken (insbesondere bei Gerste), Auswuchs bei feuchtwarmer Witterung während oder nach der Reife und nicht genügend festem Kornsitz. Auch bei zu geringer Halmlänge kann der Mähdrescher nicht alle Ähren erfassen. Weitere Verluste entstehen dadurch, daß die Sorten einer Getreideart gleichzeitig mähdruschreif werden und dann die Erntekapazität in Verbindung mit ungünstigem Wetter nicht immer ausreicht, die Ernte zügig und verlustarm zu bergen.

JUGEND+TECHNIK

Welche Hektarerträge halten Sie in den nächsten 10 bis 20 Jahren für erreichbar?

Prof. Steikhardt

In den letzten Jahren erreichten Genossenschaftsbauern und

Die Hektarerträge, die vor hundert und vor fünfzig Jahren im damaligen Deutschland und im letzten Fünfjahrplanzeitraum in der DDR erreicht wurden, machen den Fortschritt der Getreideproduktion in unserer Zeit offensichtlich.

Hektarerträge von Getreide (in dt/ha)

	Weizen	Roggen	Hafer	Getreide gesamt
1878–1887	13	10	11	12
1924–1931	20	14	18	18
1976–1980	42	27	33	36
Ziel bis 1985				44

Arbeiter in LPG und VEG auf einzelnen Betriebsschlägen bei Winterweizen und Wintergerste Spitzenerträge von 70 dt/ha und darüber, bei Winterroggen von 50 dt/ha und mehr und bei Sommergerste und Hafer von über 55 dt/ha. Sie wurden – soweit sich das im nachhinein feststellen ließ – auf jeweils 15 bis 20 Schlägen mittlerer und guter Böden auf der Grundlage hoher Ackerkultur, Einhaltung agrotechnischer Termine, guter Nährstoffversorgung und Pflege sowie zeitgerechter Ernte erzielt. Diese Spitzenerträge dokumentieren, was das Getreide zu leisten vermag. Auf diesen Werten aufbauend ist einzuschätzen, daß in zehn Jahren auf einigen Betriebsschlägen Hektarerträge von mehr als 80 dt/ha bei Winterweizen und -gerste und mehr als 60 dt/ha bei Winterroggen zu erreichen sind. Bei Sommergerste wird der Leistungsanstieg meines Erachtens nicht diese Größenordnung erreichen, weil sie meist als Braugerste angebaut wird und deshalb wegen des notwendigen geringen Rohproteingehaltes nicht so mit Stickstoff versorgt wird wie die anderen Getreidearten. Sicherlich wird es auch eines Tages gelingen, mit dem das höchste Ertragspotential besitzenden Winterweizen unter günstigen Bedingungen 90 dt/ha und mehr zu ernten.

JUGEND+TECHNIK

Welche Aufgaben stellen sich für Ihr Institut nach dem XII. Bauernkongreß?

Prof. Steikhardt

Unsere wichtigste Aufgabe ist es, leistungsstärkere Weizen-, Wintergersten-, Sommergersten- und Maissorten zu schaffen, die sich durch ein höheres Ertragspotential auszeichnen, deren Ertragfähigkeit sich in der Praxis besser als bisher ausschöpfen läßt und die den Anforderungen an spezifische Gebrauchswerte wie Backqualität, Brauqualität, hoher Kolbenanteil gerecht werden. Die Ertragfähigkeit der Sorten kann dann am besten ausgenutzt werden, wenn sie nicht lagern, auch spätere Aussaaten, zum Beispiel nach der Zuckerrübenernte, vertragen (Weizen), widerstandsfähig gegen wichtige Krankheiten sind und technologische Eigenschaften aufweisen, die sie verlustarm ernten lassen. Schließlich dient auch ein umfangreicheres Sortenspektrum für alle Anbaugebiete diesem Ziel.
Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Weiterentwicklung des Produktionsverfahrens Getreide mit dem Ziel, das in den Sorten vorhandene Potential besser auszuschöpfen und höhere Hektarleistungen zu erreichen sowie den spezifischen Bedarf an Arbeitszeitaufwand, Material und Energie zu senken.
Schließlich geht es darum, gemeinsam mit Genossenschaftsbauern und Arbeitern in LPG und VEG das Erarbeitete praktisch zu erproben, zu demonstrieren und zügig überzuleiten.

JUGEND+TECHNIK

Aus all dem von Ihnen Gesagten ergibt sich: Die Getreideforschung hat große Perspektiven. Wie wird man Getreidezüchter?

Prof. Steikhardt

Der meist beschrittene Weg ist das Studium an der Martin-Luther-Universität Halle, Sektion Pflanzenproduktion. Das erworbene theoretische und praktische Grundwissen wird dann in den Züchtungsinstituten der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften oder in den Zuchtstationen und VEG der VVB Saat- und Pflanzgut intensiviert.
In den Kollektiven für Züchtungsforschung und Züchtung der Institute der Akademie sind darüber hinaus Botaniker, Biologen, Biochemiker, Biophysiker, Biometriker sowie Pflanzenproduktionsforscher tätig, die im Zusammenwirken mit den Züchtern an der Bereitstellung neuer Zuchtmethoden, Untersuchungstests und Sorten arbeiten und auf diese Weise direkt oder indirekt zum „Züchter" werden. Damit soll gesagt werden, daß viele Möglichkeiten offenstehen, in der Getreidezüchtung wirken zu können.

Zwölf hatten sich um ihn beworben. In acht Arbeiten zum Rahmenthema „Optische Messungen zur Feststellung des Reinheitsgrades von Wasser und Luft" legten sie ihre Überlegungen dar, beschrieben Experimente. Wissenschaftler begutachteten, verglichen, bewerteten. Anfang des Jahres nun wurde er zum ersten Mal vergeben:

DER SCHÜLERPREIS

DER PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT DER DDR



Im Labor der Technischen Hochschule Merseburg: Jörg-Michael Walter hört seinem Betreuer Prof. Dr. Klaus Doerffel aufmerksam zu.

Der Preis ging nach Leuna-Merseburg. Die Abiturienten Jens Dost und Jörg-Michael Walter von den Spezialklassen der Technischen Hochschule „Carl Schorlemmer" Merseburg und Vera Neukranz, die zu dieser Zeit noch die Betriebsberufsschule „Kalinin" des VEB Chemische Werke Buna besuchte, erhielten ihn für die „Bestimmung von Quecksilberspuren in der Luft mittels stabilisierten Bogens".

WARUM HATTEN SICH DIE DREI DIESER AUFGABE ANGENOMMEN ?

WESHALB BESCHÄFTIGEN SIE SICH MIT WISSENSCHAFT UND TECHNIK ?

WIE NUTZEN SIE DABEI DIE IHNEN GEBOTENEN MÖGLICHKEITEN ?

Weil ihr Beruf sie richtig gepackt hat, will die Chemielaborantin Vera Neukranz Verfahrenstechnik studieren. Ihr Betreuer Dieter Rudolph unterstützt sie in ihrem Entschluß.

Von den Schülern für ihre Analyse schöpferisch eingesetzt – der Gleichstromplasmabrenner, eine leistungsfähige Anregungsquelle für die Atomemissions-Spektrometrie.

JÖRG-MICHAEL WALTER



17 Jahre

Schüler der Spezialklassen Chemie der Technischen Hochschule Merseburg

Bei dieser Aufgabe fragt sich sicher so mancher zuallererst: Warum haben die sich ausgerechnet mit der Bestimmung von Quecksilberspuren in der Luft befaßt? Aber das liegt eigentlich auf der Hand, da in den benachbarten Buna-Werken dieses chemische Element in großtechnischen Prozessen eine wichtige Rolle spielt und zwischen Betrieb und unserer TH Merseburg eine enge Zusammenarbeit besteht. Der Quecksilbergehalt u.a. in der Luft muß ständig überwacht werden. Quecksilber hat nämlich die Eigenschaft, daß es sich im Organismus akkumulieren und es bei Überkonzentrationen zu Dauerschädigungen kommen kann. Die Erscheinung, daß der Quecksilbergehalt in der Umwelt steigt, ist übrigens überall dort zu beobachten, wo zunehmend industrialisiert wird. Das bereitet den Wissenschaftlern in aller Welt natürlich erhebliche Sorgen. Eine routinemäßige Kontrolle von Konzentrationen am Arbeitsplatz mit vielen Hunderten, zum Teil recht aufwendigen, Bestimmungen im Jahr ist daher nötig, um die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte zu überwachen. Deshalb bekamen wir von Prof. Dr. Doerffel, dem Bereichsleiter Spektroskopie an der Sektion Chemie, die Auf-

gabe, ein Meßverfahren so weiterzuentwickeln und zu erproben, daß der Quecksilbergehalt der Luft wesentlich schneller als bisher ermittelt werden kann und sich schon sehr geringe Konzentrationen nachweisen lassen. Eine anspruchsvolle Aufgabe. Sie hat uns auch fast ein Jahr lang beschäftigt. Kamen wir anfangs nur einmal in der Woche zusammen, trafen wir uns zum Schluß an drei bis vier Nachmittagen. Wir mußten intensiv und hartnäckig an der Aufgabe arbeiten, an den Problemen dranbleiben, denn Genies sind wir wirklich nicht. Vielleicht ein bißchen begabt auf naturwissenschaftlichem Gebiet. Ich interessiere mich besonders für die Naturwissenschaften und finde Erfüllung darin, wenn ich mich mit solchen Problemen beschäftige. Ja, ich bin richtig begeistert bei der Sache. Manchmal sogar so sehr, daß mir alles viel zu langsam geht. Nach meinem Studium an der Technischen Hochschule in Ilmenau möchte ich gern in die Forschung. Ab September werde ich Theoretische Elektrotechnik studieren. Ich bleibe also nicht bei der Chemie. Die Elektrotechnik reizt mich sehr, vor allem die Mathematik dabei. Aber auch für dieses Studium sind die zwei Jahre Ausbildung in der Spezialklasse Chemie eine sehr gute Vorbereitung. Denn ich habe mir ziemlich viel Wissen angeeignet, probiere meine Fähigkeiten in den Labors aus, und vor allem habe ich gelernt, wissenschaftlich an eine Aufgabe heranzugehen.

JENS DOST



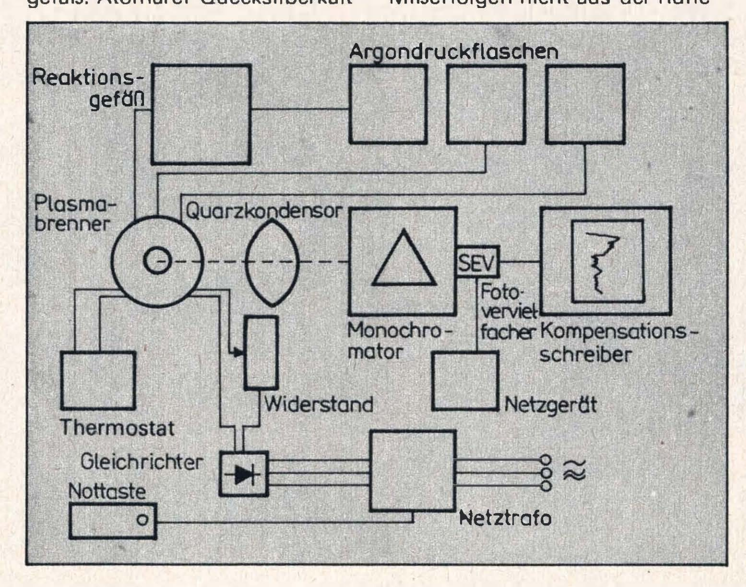
18 Jahre

Schüler der Spezialklassen Chemie der Technischen Hochschule Merseburg

Für unsere Aufgabe zum Schülerpreis nutzten wir ein Verfahren, das es schon lange gibt – die Atomemissions-Spektrometrie. Damit können Verunreinigungen im Bereich von billionstel Gramm nachgewiesen werden. Und wir setzten für unser Analyseverfahren den Gleichstromplasmabrenner ein, der vor einiger Zeit in Zusammenarbeit mit den Chemischen Werken in Buna entwickelt wurde. Wie sieht unser Meßverfahren überhaupt aus? Quecksilber aus der Luft wird in einer Lösung absorbiert. Diese Lösung spritzen wir in ein Reaktionsgefäß. Atomarer Quecksilberkaltdampf verläßt dieses Gefäß und strömt in ein 6000 Grad heißes Argonplasma. Das Plasma regt das Quecksilber zur Lichtemission an. Dieses Licht wird dann spektral zerlegt und die Lichtintensität fotoelektrisch registriert. Ein Schreiber zeichnet die Meßsignale auf, die wir dann auswerten. Die eigentliche Messung dauert nur knappe 30 Sekunden. Aber die Vorbereitung, ehe wir uns über das Verfahren überhaupt im Klaren waren... Wir mußten Literatur zusammensuchen, uns in die Problematik vertiefen, Zusammenhänge herstellen zu dem, was wir bereits aus Vorlesungen und Seminaren wußten, mußten Neues begreifen.

Da hatten wir oft genug unsere Probleme, denn teilweise beschäftigten wir uns mit Lehrbüchern für Studenten des 3. Studienjahres, wie „ANALYTIKUM" oder „Optimale Strategien in der Analytik". Bücher übrigens, an denen unser Betreuer, Prof. Dr. Doerffel, mitgearbeitet hat. Er half uns auch jederzeit, wenn wir nicht weiterkamen.

Partner braucht man unbedingt bei solch einer anspruchsvollen Arbeit. Aber auch viel Fleiß und Geduld. Mir sagt man ja nach, ich sei ein Geduldstalent. Wenn ich an einer Sache dran bin, dann richtig. Da überlege ich genau: geht das? geht das nicht? warum nicht? Und ich lasse mich auch von Mißerfolgen nicht aus der Ruhe



Schema des verwendeten Gerätesystems

Fotos: JW-Bild/Zielinski

bringen. Die Chemie ist eben meine Welt. Für dieses Gebiet interessiere ich mich schon seit der 7. Klasse sehr.
Für wichtig halte ich dabei, wie es ein Lehrer versteht, bestimmte Neigungen seiner Schüler zu erkennen, zu entwikkeln und die Mädchen und Jungen zu begeistern. Mein Chemielehrer zu Hause an der EOS „Erich Weinert" in Naumburg hat das sehr gut verstanden. Und er setzte sich dafür ein, daß ich den Weg eines Chemikers gehen kann, durch die Spezialklasse gefördert werde.
Als zu den Studententagen an der TH eine Delegation des Marxistischen Studentenbundes „Spartakus" aus der BRD bei uns war, diskutierten wir auch über unsere Entwicklung, unsere Perspektiven. Die Studenten erzählten uns, daß viele von ihnen noch nicht wissen, ob sie nach dem Studium überhaupt eine Arbeit bekommen. Und für einige, die nicht das dicke Bankkonto ihrer Eltern hinter sich wissen, kommt zu den täglichen Studienaufgaben beispielsweise noch die Sorge, wie sie die horrenden Mieten bezahlen sollen.

VERA NEUKRANZ



19 Jahre

Chemielaborantin, VEB Chemische Werke Buna

Um mein berufliches Vorwärtskommen und um soziale Sicherheit brauche ich mir keine Sorgen zu machen. Auch bei fünf Geschwistern nicht. Ich habe mir noch einiges vorgenommen. Und ich denke mir, daß meine Entwicklung und die Unterstützung, die ich dabei erhalte, in einem Land der westlichen Welt unmöglich wären. Ich habe in den Buna-Werken Chemielaborant gelernt. Eigentlich kam ich recht zufällig zu diesem Beruf. Ich wußte nicht so richtig, was ich nach dem Schulabschluß machen sollte. Und da die Leuna- und Buna-Werke, wenn man so will, fast vor meiner Haustür liegen, bemühte ich mich dort um eine Lehrstelle. Als ich dann richtig in die Praxis reingerochen hatte, machte mir die Arbeit Spaß. Sicher auch, weil ich mich in meinem Arbeitskollektiv sehr wohl fühle, geachtet bin. Deshalb gab ich mir ziemlich viel Mühe, engagiere mich jetzt auch als FDJ-Sekretär in meiner Abteilung Analytik. Und ich konnte eher auslernen. Weil mich dieser Beruf richtig gepackt hat, machte ich das Abitur nach und werde an der Ingenieurhochschule Köthen Verfahrenstechnik studieren. Den Delegierungsvertrag habe ich schon in der Tasche und mir wurde als Auszeichnung das FDJ-Stipendium verliehen. Ich weiß also meinen Betrieb und die FDJ hinter mir.
Mich auf mein Studium vorzubereiten, dabei hat mir auch die Arbeit an der Aufgabe zum Schülerpreis geholfen. Allerdings bin ich erst eingestiegen, als es mit den Vorversuchen losging. Weil bei uns in Buna die technischen Voraussetzungen vorhanden sind, wurden die Messungen nämlich hier durchgeführt. Im Labor beschäftige ich mich täglich mit der Spurenanalyse, habe also schon das nötige Fingerspitzengefühl. Denn obwohl die eigentliche Messung ja nur Sekunden dauert, ist sie doch nicht so einfach durchzuführen. So wird die Probe beispielsweise mittels einer Injektionsspritze in das Reaktionsgefäß gespritzt, in dem dann der atomare Quecksilberkaltdampf entsteht. Die Probenmenge kann dabei nur ein tausendstel Milliliter betragen und die richtig einzuspritzen, erfordert doch schon einiges Geschick. Was die beiden Jungs erdachten, habe ich also praktisch ausgeführt. Und mir hat diese Arbeit wirklich Freude gemacht.

✦

Die drei haben ihre Aufgabe schöpferisch gelöst, legten ein Ergebnis vor, das großen praktischen Nutzen hat, an dem auch andere Betriebe mit vielfältigen Problemen der Spurenanalytik interessiert sind. Die TH Merseburg und die Chemischen Werke in Buna sind gern bereit, den Interessenten detaillierte Informationen zur Verfügung zu stellen. Nur fehlt es zur Zeit an einem Kooperationspartner, der die Anregungsquelle – den Gleichstromplasmabrenner mit Stromversorgung – produziert.
Vor allem aber wurden die Schüler durch die Ausschreibung zum Schülerpreis herausgefordert, sich intensiver mit wissenschaftlich-technischen Problemen auseinanderzusetzen. Dabei hatten sie mit Prof. Dr. Klaus Doerffel und Dieter Rudolph zwei Betreuer an ihrer Seite, die ihre Freude am wissenschaftlichen Abenteuer förderten, ihnen bei der Arbeit mit Rat und Tat zur Seite standen. Wenn sich bereits Schüler mit den Anforderungen von Wissenschaft und Technik vertraut machen, sich diesen stellen und sich schon in der Schulzeit ausprobieren, bringt sie das selbst in ihrer Entwicklung ein Stück vorwärts. Und das sind Pfunde, mit denen unsere Gesellschaft wuchern kann.
Sicher gehört zu solch einer Aufgabe mehr als durchschnittliches Wissen eines Abiturienten. Doch wer innerlich dazu bereit ist, gefordert zu werden, wird nach Möglichkeiten suchen, schöpferisch zu lernen und zu arbeiten. Sei es im Unterricht, in einer Arbeitsgemeinschaft, in der Schülerakademie bzw. -gesellschaft oder eben bei der neuen Ausschreibung zum Schülerpreis der Physikalischen Gesellschaft der DDR. Bis zum 5. Oktober dieses Jahres, aber auch noch bis zum 5. Oktober 1983 können Arbeiten zu den beiden Rahmenthemen „Elektrische Messung mechanischer Eigenschaften von Festkörpern" und „Messung physikalischer Eigenschaften pflanzlicher Stoffe" eingeschickt werden an folgende Adresse: Prof. Dr. Jochen Wendt, Pädagogische Hochschule „Liselotte Hermann", 2600 Güstrow, Goldbergerstr. 12.

Marion Klotz

Ein Pfeil im Fluge

Im Škoda-Werk Plzeň zu Besuch

Morgendliche Geschäftigkeit auf Plzeňs Bahnhof. Ein Kommen und Gehen auf diesem westböhmischen Umschlagplatz für Menschen und Güter. Immer wieder freundliche Zugansagen, im Vorübergehen Blicke auf werbende Schautafeln. So für Plzeňs berühmtes Bier (als ob es solche Werbung nötig hat), für Plzeňs bekannte Škoda-Technik. Sie stellt sich bisweilen auch in dieser Bahnhofsgegend leibhaftig vor: Auf dem Nebengleis machen Transportarbeiter so ein technisches Erzeugnis reisefertig. Was für die meisten Bahnhofspassanten lediglich ein zylindrischer Behälter ist, erkennt der



Auf dem Plzeňer Bahnhof ist ein für das Kernkraftwerk Paks (UVR) bestimmtes Reaktorteil versandbereit.

Die erste elektrische Lokomotive, die bei ŠKODA im Jahre 1928 gebaut wurde, ist jetzt ein technisches Denkmal im Werkgelände.

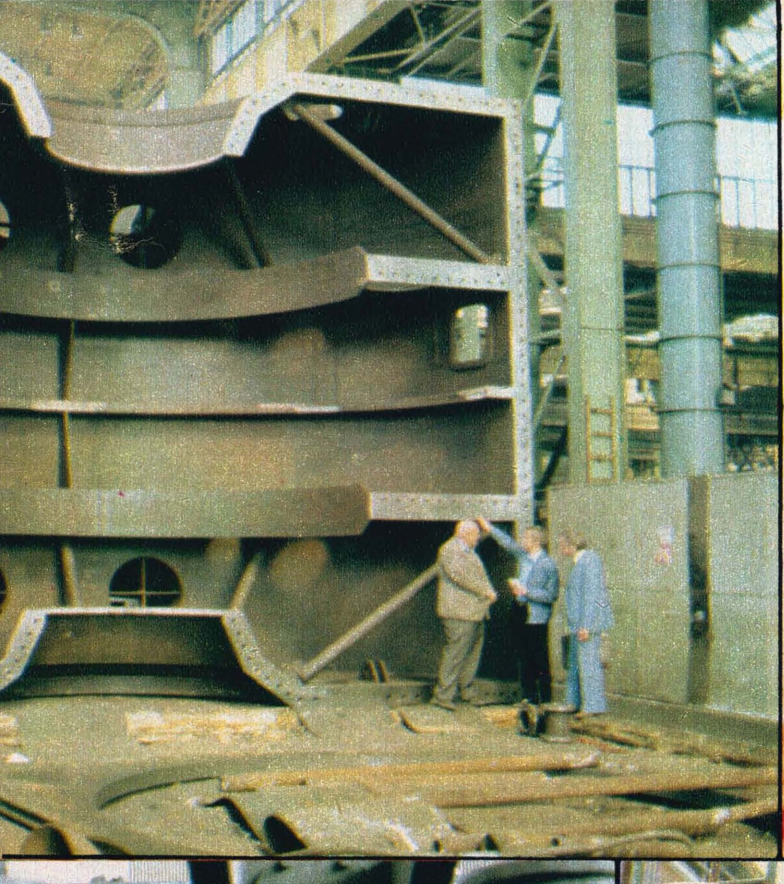
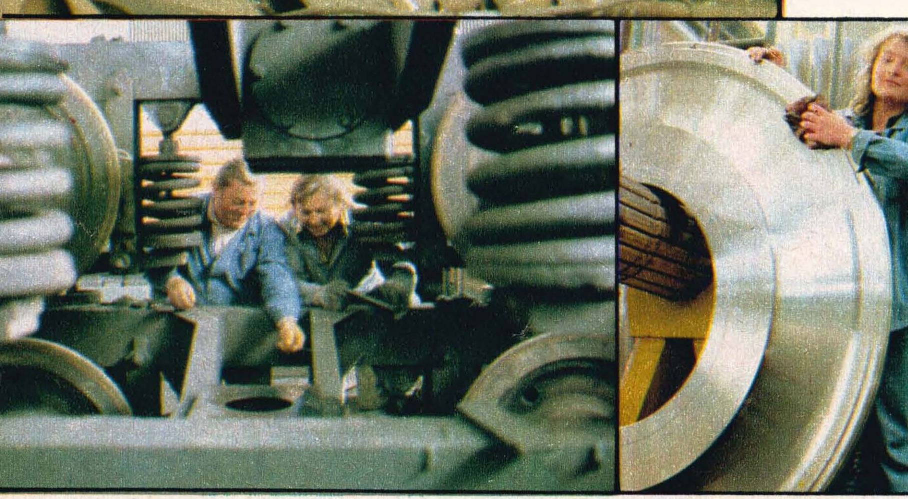




Abb. links Gehäuseteil einer für das KKW Jaslovské Bohunice bestimmten Turbine

Abb. unten links Montage in der Lokomotivfabrik. Im 6. Fünfjahrplan wurden hier 315 elektrische Lokomotiven für die tschechoslowakische Staatsbahn und 233 für den Export hergestellt.

Abb. unten rechts Vladimira Šneidrova, eine von den jungen Leuten, die die fortschrittlichen Traditionen des ŠKODA-Werkes fortsetzen.



Fachmann als eine kernenergetische Ausrüstung. Reiseziel dieses Reaktorgefäßes, verladen auf speziell für solche Transporte entwickelte Waggons, ist Paks, ein ehemaliges ungarisches Fischerdorf, das durch den Bau des ersten Kernkraftwerkes dortzulande zur „Atomstadt" der Magyaren heranwächst. Das Reaktorteil verkündet neben dem Bestimmungsort auch seine Herkunft. Alle können es wissen, das Škoda-Werk in Plzeň beherrscht die fortschrittlichsten Technologien.

„Die im RGW abgestimmte Spezialisierung und Kooperation auf kernenergetischem Gebiet und die Zusammenarbeit mit unseren sowjetischen Kollegen verhalf Škoda dazu, daß wir seit einigen Jahren zu den führenden Herstellern von Kernkraftwerkseinrichtungen in der Welt zählen", fügt später Jiři Kubiček, der für Handel zuständige Vizedirektor des Škoda-Unternehmens, unseren Transportinformationen hinzu. Und das nicht ohne Stolz, erschließt sich doch hier eine Flugrichtung für den traditionellen Škoda-Pfeil.

Im Markenzeichen, das die Erzeugnisse in alle Welt tragen, sind Auftrag und Handlungsmotiv auch für die Arbeit des Škoda-Nachwuchses ablesbar. „Diese Symbolik muß man

kennen, bevor man hier anfängt", erklärt uns Vaclav Holub, einer vom Reakterbau, „und wenn nicht, erfährst du es gleich am ersten Tag. Der große Kreis soll die allseitige, umfassende Produktion ausdrücken. Der Flügel symbolisiert die Entfaltung des technischen Fortschritts, das Auge die Genauigkeit und den Scharfsinn, der Pfeil schließlich die Orientierung in Richtung auf die progressivsten Herstellungsverfahren und Technologien."

Die daraus abzuleitenden Eigenschaften werden den über 2000 Schulabgängern, die jährlich bei Škoda eine Lehre aufnehmen, anerzogen. In 29 Ausbildungsrichtungen können sie sich spezialisieren auf ihre Arbeit als Schlosser, Maschinenbauer, Gießer... Der Einsatz im Reaktorbau stellt allerdings besondere Anforderungen an die jungen Leute: „16 Prüfungen benötigt ein Schweißer, bevor er überhaupt an einem Reaktorkörper arbeiten darf. Gut 30 Prozent aller Arbeiten dienen der Kontrolle", erzählt uns Vaclav. Die moderne, an die 300 Meter lange Reaktorhalle gehört zu den jüngsten Bauwerken auf dem weiten Škoda-Gelände. Seit vier Jahren entstehen hier Druckgefäße für Kernkraftwerke des Typs WWER 440 und schon bereiten sich die Škoda-Werker auf die Produktion einer neuen Generation von kernenergetischen Ausrüstungen mit einer Leistung von 1000 MW vor.

Ein junges hochqualifiziertes Kollektiv leistet dabei höchste Präzisionsarbeit. Sie hat sich längst in der Praxis bewährt. Das erste Kernkraftwerk in der ČSSR in Jaslovské Bohunice ist größtenteils mit Škoda-Technik versehen. „Vor allem das Reaktordruckgefäß, der Schwerwasserbehälter, die Lademaschine für den Brennstoffaustausch während des Reaktorbetriebes..." zählt Vaclav auf. Den fertigungstechnisch anspruchsvollsten Teil des Reaktordruckgefäßes bildet dabei der aus Chrommolybdänstahl hergestellte Deckel.



Eine neue Zweisystemlok, einsetzbar sowohl auf mit Gleichstrom (3000 Volt) als auch auf mit Wechselstrom (25 000 Volt/50 Hz) versorgten Strecken, auf dem Prüfstand. Fotos: Hohlfeld (6), Werkfoto

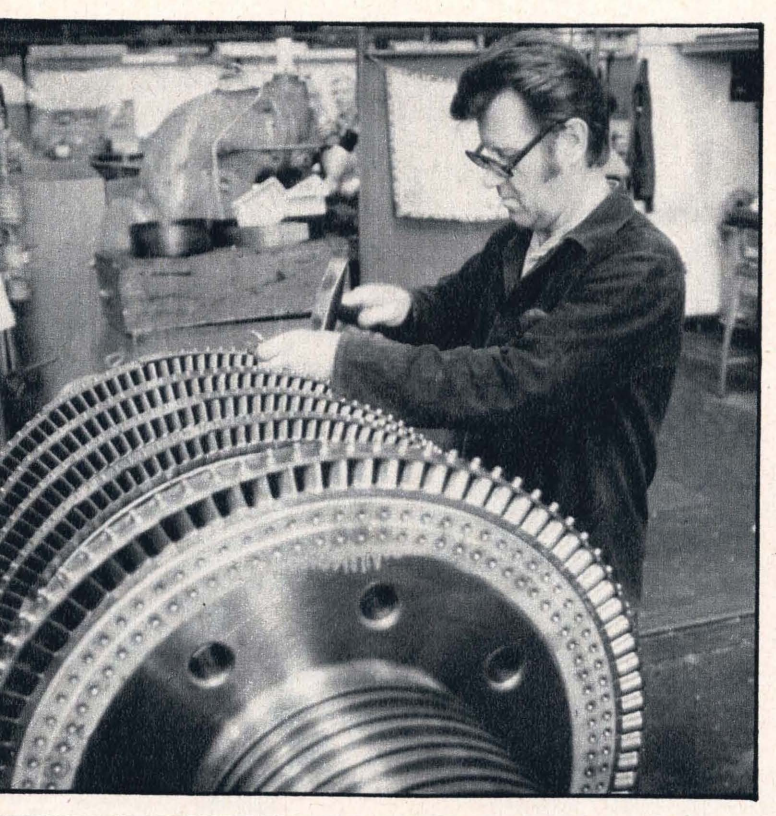
Handwerkliches Geschick erfordert die Arbeit bei der Turbinenfertigung. Dampf- und Wasserturbinen wurden in den letzten fünf Jahren in zehn Länder einschließlich der DDR geliefert.

50 Tonnen wiegt er. Und um uns einen Einblick in ihre schwere Arbeit zu geben, zeigt Vaclav in die Halle, wo Krane Tonnenlasten eines 12 Meter hohen und 3,8 Meter Druchmesser umfassenden Druckgefäßes, unter dem Anschein ihre äußersten Kräfte aufbieten zu müssen, anheben und durch die Halle fördern.

67 000 Mitarbeiter sind bei Škoda in Plzeň und den 21 Werken des Unternehmens im ganzen Land tätig. Sie fertigen vornehmlich energietechnische Ausrüstungen, schwere Werkzeugmaschinen, Walzwerksausrüstungen und Transportmittel. „Und den Škoda-Pkw?" – „Nein, den bauen wir nicht in Plzeň, den fertigen die Auto-Leute in Mladá Boleslav. Sie liehen sich lediglich aus Traditionsgründen unseren guten Namen", erzählen uns die jungen Arbeiter, die uns hinüber zur Turbinenhalle begleiten.

Schon am Eingang weist uns ein feingefächertes Turbinenlaufrad auf die Spezifik der Produktion hin. In der geräumigen Fertigungshalle ist kaum zu übersehen, an wievielen Turbinen hier gleichzeitig gearbeitet wird. „Diese dort hinten ist beispielsweise für Jaslovské Bohunice bestimmt", klärt der uns begleitende Chefkonstrukteur auf. „Und da hinten, an der Längsseite wird gerade eine 500-MW-Turbine komplettiert und für den Probelauf vorbereitet."

Das Zentrum der Turbinenhalle ist das Reich der Lehrlinge. Dort sind sie wohl behütet, genießen förmlich Nestwärme. Der Chefkonstrukteur freut sich über diesen Vergleich und fügt hinzu: „Man muß sie dabei gleichzeitig zielgerichtet und nachdrücklich an ihre Aufgaben heranführen, Forderungen stellen und Erfahrungen vermitteln. Deshalb stehen ihnen auch immer versierte Facharbeiter zur Seite." An



silbernen Armstreifen erkennen wir das Lehrjahr der jungen Turbinenmonteure. Vladimira Šneidrova lernt in diesem Jahr aus und will hier in der Halle bleiben, die moderne Technik beeindruckt sie.
1904 wurde die erste Dampfturbine bei Škoda gebaut. 500 Kilowatt leistete sie. Vor kurzem ging im Kraftwerk Melnik III die erste bei Škoda konstruierte und gefertigte 500-MW-Turbine in Betrieb. Škoda ist ein Werk voller Energie. Energieerzeugende Ausrüstungen entstehen hier und auch Energieverbraucher. Da man weiß, welch technischer Aufwand – von dem an Rohstoffen ganz zu schweigen – für die Energieerzeugung notwendig ist, programmieren sie ihre Energieanwender auf sparsamsten Verbrauch. Das ist auch wichtig, um im internationalen Vergleich zu bestehen. Dazu Jiři Kubiček: „Bis zu 20 Prozent weniger Energie benötigen unsere neuen Elektrolokomotiven. Bei den O-Bussen erreichten wir sogar 30 Prozent geringeren Energiebedarf beispielsweise durch die Anwendung der Thyristor-Technik." – Sparsamster Umgang mit Material und Energie ist für die Škoda-Arbeiter zu einer vorrangigen Wettbewerbsaufgabe geworden.
Vor der Lokomotivhalle basteln junge Leute an einer alten Lok, einem Škoda-Erstling. „1928 wurde sie als erste elektrische Lokomotive unseres Werkes gebaut", erklären sie uns. Noch vor wenigen Jahren leistete sie gute Rangierdienste, bevor sie auf dem Schrottplatz landete. Aber die jungen Techniker bargen die Teile und bauten sie nach vergilbten Vorlagen wieder zusammen. So schufen sie ein technisches Denkmal. Sein Platz ist sinnvoll gewählt, denn an ihm vorbei verläuft das 1000 Meter lange Funktionsprobengleis, auf dem die Neuentwicklungen ihren ersten Schienenweg zurücklegen. Derzeitiger Schlager sind dabei die universell einsetzbaren Typen elektrischer Lokomotiven der Baureihe 499.1, von denen wir die ersten in der Produktionshalle sahen. Sie besitzen eine Leistung von 3060kW, Impulswandler, automatische Steuerung, Geschwindigkeitsregler. Außerdem können sie als Zweistromlokomotiven sowohl auf mit Gleichstrom als auch auf mit Wechselstrom versorgten Strekken fahren. Gegenwärtig sind die Škoda-Werker dabei, Lokomotiven für die extremen Anforderungen des Fahrbetriebs auf der Baikal-Amur-Magsitrale zu konstruieren. Loks des Typs 81 E werden im Auftrag der sowjetischen Staatsbahn dafür entwikkelt. Größte Ansprüche an die Entwickler stellen, so meint Konstrukteur Valdemar Habla, dessen Spezialgebiete Lüftung und Heizung sind, die extremen sibirischen Temperaturen. Noch bei minus 60 Grad müssen die Loks betriebsfähig sein und die schweren Güterzüge ziehen. Was symbolisierte doch der fliegende Pfeil? Orientierung auf technischen Fortschritt, die auch seine Meisterung einschließt. So sind sie zuversichtlich und bauen auf ihr Können und ihre Erfahrungen.
Rund 40 Prozent der Škoda-Erzeugnisse werden exportiert. Sie sind in über 60 Ländern begehrt, in der Sowjetunion und in Ungarn, in Bulgarien und in Kuba, in Finnland und in Brasilien. Škoda ist ein Name, der dank guter Arbeit der Plzener Werktätigen in aller Welt als Synonym für solide Qualitätsarbeit gilt. Das schätzen auch die Partner in der DDR. Im Pumpspeicherwerk Markersbach, in dem Francis-Pumpturbinen (Leistung je 175 MW) von Škoda arbeiten, im Kombinat Umformtechnik in Erfurt, wo die Škoda-Arbeiter ein Fertigungszentrum für die Bearbeitung schwerer Werkstücke mit hochmodernen Waagerecht-Bohr- und Fräswerken ausrüsteten.

W. Tautenhahn

FOLIEN ALS FILTER

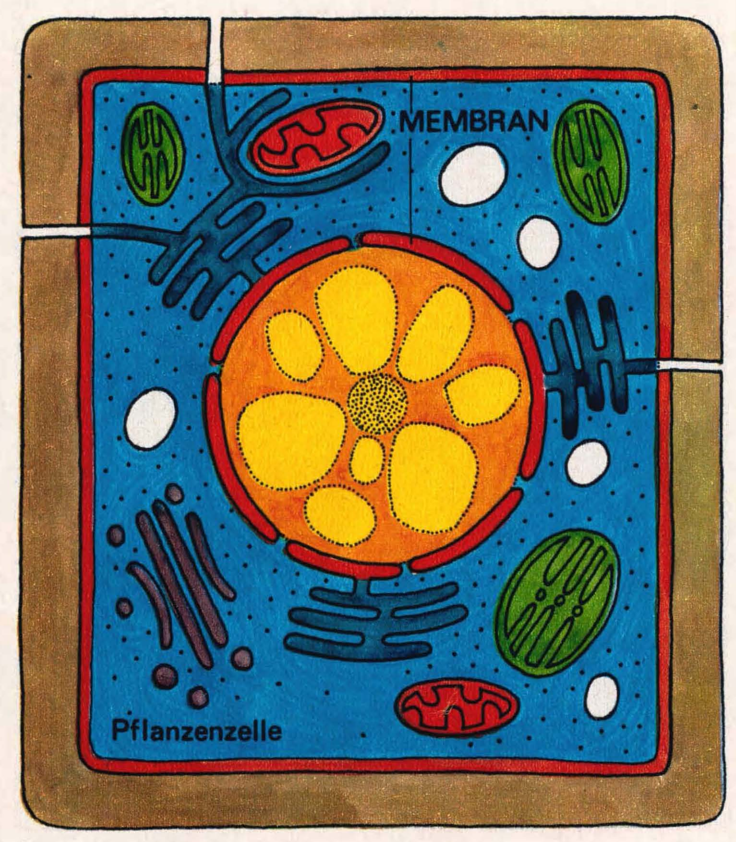
Biologische Membranen – Trennwände zwischen den Zellen – haben die bemerkenswerte Eigenschaft, bestimmte Stoffe durchzulassen und andere aufzuhalten. Inzwischen ist es möglich geworden, synthetische Membranen herzustellen, die die Wirkungsweise biologischer Membranen nachvollziehen.



Im vergangenen Jahrzehnt wurden Membranmethoden für die Trennung von Flüssigkeits- und Gasgemischen in den unterschiedlichsten Bereichen entwikkelt und genutzt. In der chemischen und petrolchemischen Industrie werden sie für die Trennung von Gemischen hoch- und niedermolekularer Verbindungen und Emulsionen, zum Absondern von Helium und Wasserstoff aus Erdgas und von Sauerstoff aus der Luft verwendet. In der elektronischen Industrie setzt man sie für eine besonders gründliche Wasserreinigung ein, in der Lebensmittelindustrie zur Gewinnung hochwertigen Zuckers, zur Stabilisierung von Bier und Wein, zur Konzentration von Frucht- und Gemüsesäften usw. In der mikrobiologischen und medizinischen Industrie haben sie sich bei der Reinigung und Trennung biologisch aktiver Stoffe und Heilstoffe sowie bei der Blutreinigung bewährt.
Membranmethoden ermöglichen es, abproduktfreie Produktionsprozesse durch einen geschlossenen Wasserkreislauf aufzubauen und wertvolle, aber auch schädliche Stoffe zu verwerten. So können aus den Abwässern einer Käserei Lebensmitteleiweiß, Laktose und Vitamine gewonnen und das dann faktisch saubere Abwasser in die Kanalisation abgeleitet werden.

Mit Membranen kann man ein mit Sauerstoff angereichertes Gasgemisch für Motoren gewinnen. Es verbrennt bei einer höheren Temperatur, die Leistung des Motors steigt und der Benzinverbrauch sinkt. Außerdem verringert sich der Gehalt von Stickstoffoxid und Kohlenmonoxid im Abgas.
Bekanntlich halten sich Obst und Gemüse besser in einem Gasgemisch, das eine genau bestimmte Zusammensetzung hat, die fur jede Art landwirtschaftlicher Erzeugnisse und sogar für die einzelnen Sorten einer bestimmten Fruchtart unterschiedlich ist. Die erforderliche Zusammensetzung des Gasmediums läßt sich relativ einfach mittels halbdurchlässiger Membranen erreichen.
Das Tempo, in dem die Zahl der Membrananlagen zunimmt, läßt sich anschaulich am Beispiel der Entsalzung von Meerwasser verfolgen. Nach Angaben auslän-

discher Autoren ging der Anteil von Membranmethoden im Jahre 1970 in den entsprechenden Ländern nicht über ein Prozent hinaus, 1980 aber wurde bereits rund die Hälfte alles entsalzten Wassers auf der Erde mit ihrer Hilfe gewonnen.
Seit langem untersuchen Wissenschaftler die Struktur und die Wirkungsweise der biologischen Membranen – hauchdünner Häutchen, die aus Eiweiß und fettähnlichen Stoffen bestehen und jede lebende Zelle von der Umwelt abschirmen. In jüngster Zeit hat sich sogar eine neue Richtung in der physikalisch-chemischen Biologie herausgebildet – die Membranologie. Die Ergebnisse der Grundlagenforschungen ermöglichten es, Empfehlungen zur Lösung verschiedener technischer Aufgaben zu formulieren (zum Beispiel zur Entwicklung von Membran-Primärdatengebern und Geräten zur Umwandlung und Speicherung von Informationen). In der Akademie der Wissenschaften der UdSSR wurde ein wissenschaftlicher Rat gebildet, der die Forschungen zu dieser Problematik koordiniert. Die weitere Erforschung der Wirkung synthetischer Membranen und ihrer Beeinflussung durch äußere Faktoren, vor allem durch elektrische, magnetische und andere Felder, trägt wiederum dazu bei, den Wirkungsmechanismus der biologischen Membranen besser zu erkennen.



Es besteht die begründete Hoffnung, daß es bereits in naher Zukunft möglich sein wird, künstliches Polymermaterial herzustellen, das die biologischen Membranen imitiert. Solche Polymere bilden dann die Grundlage für die Entwicklung künstlicher Organe des Menschen, sie werden in Geräten wie der „künstlichen Leber" sowie als Einzelelemente künstlicher Blutgefäße, des Verdauungsapparates sowie für andere Prothesen angewendet.
Die Nachgestaltung biologischer Membranen verspricht großen Nutzen für die Anwendung ihrer Wirkungsprinzipien in der Technik. So arbeitet man zum Beispiel an der Entwicklung synthetischer Membranen. Sie können verschiedene fotochemische Reaktionen vollziehen, die in Grünpflanzen vor sich gehen. Vorläufig geht es nicht um die vollständige Nachahmung der Funktionen des Gewächses und um die Gewinnung von Kohlenhydraten, Proteinen, Fetten und Nukleinsäuren. Es genügt bereits, daß es die Membranen vermögen, mit Hilfe der Energie des Sonnenlichtes Wasser aufzuspalten und Wasserstoff zu erzeugen. Dieser läßt sich speichern und dann als Brennstoff verwenden.
An der Hochschule für Chemische Technologie „D. I. Mendelejew" in Moskau wurde der Einfluß eines elektrischen Feldes auf den Prozeß der umgekehrten Osmose untersucht. Die Forschungen führten zu einer neuen Membranmethode – der Elektroosmofiltration. Mit diesem Verfahren können zum Beispiel in Wasser gelöste Salze voneinander getrennt werden. Das bedeutet, daß es möglich sein wird, mineralischen Rohstoff aus dem Meer zu gewinnen.
Vieles wurde schon getan, das heißt jedoch nicht, daß alle Probleme bereits gelöst sind. Es gibt zum Beispiel bisher noch keine vollständige quantitative Theorie der Membranprozesse. Mit ihrer Hilfe könnten jedoch Wege zur zielgerichteten Gewinnung von Membranen mit vorgegebenen Eigenschaften gefunden sowie Berechnungen der Membranprozesse ohne vorausgehende Experimente vorgenommen werden, die häufig sehr langwierig und arbeitsaufwendig sind.

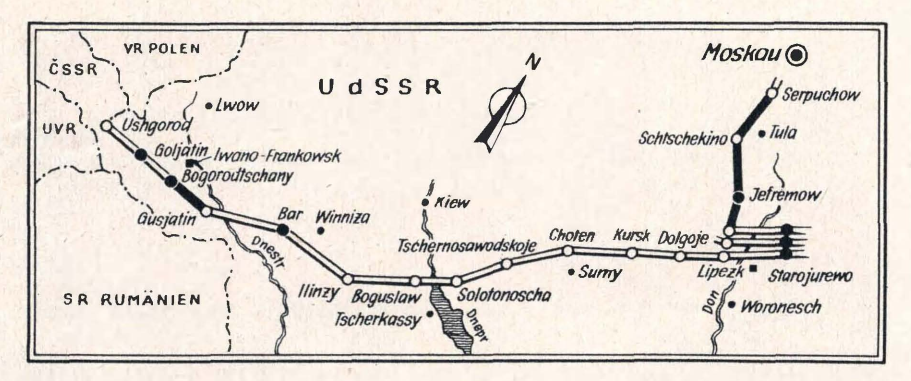
Prof. Dr. J. Dytnerski
Grafik: R. Jäger



Jugendobjekt

Erdgastrasse

Der Bau der großen Erdgasleitungen, die die gewaltigen Erdgasvorkommen in Westsibirien mit den weit entfernten Verbraucherzentren bis hin nach Mitteleuropa über eine Strecke bis zu 4650 km verbinden, gehört zu den Pionierleistungen unserer Zeit. Das ist auch ein Beispiel für die friedliche Zusammenarbeit von Völkern im größten Stil. Klar, daß die Jugend der DDR dabei ist. Mit dem Zentralen Jugendobjekt „Erdgastrasse" hat sie die beiden DDR-Abschnitte der Erdgasleitung Urengoi-Ushgorod übernommen. Die ersten Delegierten der FDJ sind inzwischen am Zentralen Jugendobjekt Erdgastrasse eingetroffen.



Westsibirien ist heute das Zentrum der Erdgasindustrie in der UdSSR. Im Norden des Gebietes Tjumen fördern die Erdgasarbeiter fast 200 Milliarden Kubikmeter jährlich. Die Erdgasvorräte von Urengoi sind drei- bis fünfmal so groß wie die von Mexiko, Algerien, Großbritannien und den Niederlanden zusammengenommen. Aber diese Vorkommen sind Tausende Kilometer von den Verbraucherzentren entfernt. Gigantische Rohrleitungen sind erforderlich, um das Erdgas ökonomisch dorthin zu transportieren. Das Ausmaß dieses Bauvorhabens wird erst durch einen Vergleich deutlich: Die Gesamtkosten für das Bauprogramm der Gasleitungen werden auf 25 Milliarden Rubel geschätzt, das ist mehr als die Kosten für die Errichtung der BAM, des Automobilwerkes an der Kama, des Automobilwerkes an der Wolga und des Werkes „Atommasch" zusammengenommen.
Die DDR-Jugend hat an der Trasse, die von Urengoi nach Ushgorod und weiter nach Westeuropa führt, die Errichtung von zwei Abschnitten übernommen: Im Gebiet Iwano–Frankowsk (Westukraine) sind 126 Kilometer Rohre zu verlegen, von Bogorodtshany nach Gusjatin. Der andere Abschnitt ist in der RSFSR, im Gebiet Lipezk, etwa 500 Kilometer von Moskau entfernt. Hier werden 420 Kilometer der Erdgasleitung Urengoi – zentrale Gebiete des europäischen Teils der Sowjetunion verlegt.

Hinzu kommt der Bau von sieben Verdichterstationen sowie von Wohnungen und anderen Objekten für die künftigen Betreiber der Trasse.
Sowjetische Arbeiter haben schon mit der Erschließung des Trassengeländes begonnen. Zufahrtstraßen werden gebaut, Waldwege in die Taiga geschlagen, Städte entstehen. Über den nördlichen Seeweg, über Schienen und Straßen sind bereits etwa 1200 Kilometer Rohre an die Trasse geliefert worden.
In Transkarpatien wurde auf den Montageplätzen mit dem Schweißen begonnen; die einzelnen Rohre werden zu Rohrsektionen zusammengeschweißt.
Der Anlauf der Arbeiten an der Trasse und ihr Ausmaß veranlaßten B. Schtscherbia, Minister für den Bau von Betrieben der Erdöl- und Erdgasindustrie, mit begründetem Optimismus zu erklären: „Die Erdgasleitung Westsibirien–Westeuropa wird früher als im Vertrag vorgesehen fertiggestellt werden." Die Tatsache, daß beim Bau von Erdgasleitungen schon im ersten Jahr des neuen Planjahrfünfts ein hohes Tempo eingeschlagen wurde, rechtfertigt solchen Optimismus. Insgesamt hat sich der Umfang der Bau- und Montagearbeiten um 10 Prozent gegenüber geplanten 5 Prozent vergrößert. Es wurden 12000 Kilometer Rohrleitungen, 69 Kompressor- und Pumpstationen, 3400 Kilometer Kabelleitung und Richtfunkstrecke, 1713000 Quadratmeter Wohnraum übergeben. Diese Erfolge werden unter zum Teil extremen Bedingungen erreicht.
Die neue Trasse führt durch mehrere Zeitzonen; zu überwinden sind 150 Kilometer Dauerfrostboden, mehr als 700 Kilometer Sümpfe, über 2000 Kilometer Wald, 545 Kilometer Gebirgsmassive im Ural und in den Karpaten, 561 Kilometer Flüsse, darunter Ob, Wolga, Kama, Don, Dnepr und Dnestr. 417mal sind Straßen- und Eisenbahnstrecken zu überqueren. Um die projektierte Leistung der Erdgasleitung von jährlich 32 Milliarden Kubikmetern zu sichern, müssen 40 Kompressorstationen mit einer Gesamtleistung von mehr als 3000 MW errichtet werden. Das ist nicht nur eine technische und technologische Leistung; es erfordert auch moderne organisatorische Lösungen. Doch unsere sowjetischen Freunde können hier, ebenso wie die jungen Arbeiter aus der DDR, auf den guten Erfahrungen beispielsweise der Drushba-Trasse aufbauen. So wird das Jahrhundertbauwerk planmäßig geschaffen werden. Es wird allen friedliebenden Menschen zum Symbol der friedlichen Koexistenz werden.

Der Verlauf der DDR-Trassenabschnitte (schwarz gekennzeichnet). Die Standorte der sieben zu bauenden Verdichterstationen sind als schwarze Kreise hervorgehoben. In Iwano–Frankowsk und Lipezk haben die Baustelleneinrichtungen ihren Sitz. (Karte aus „Junge Welt")
Foto: JW-Bild/Zielinski

KRÄDER KARUSSELL *82



- Führerschein Klasse M
- Suhler Enduro fürs Gelände
- Fahrbericht ETZ 250
- Ein Kapitel Zubehör
- Tips für die Kurvenfahrt
- Motorradtechnik in der Entwicklung





Führerschein Klasse M

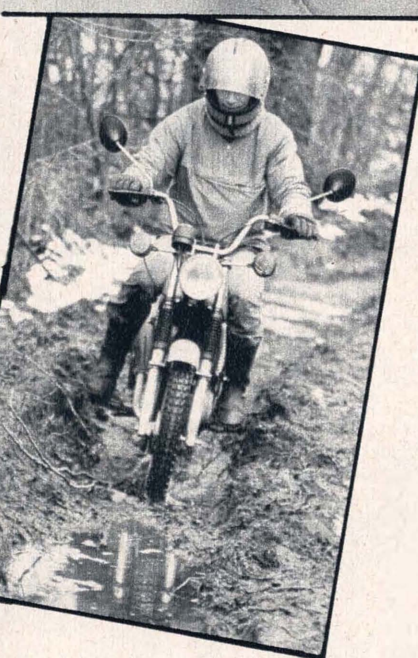
Jeder merkt es, daß die Anforderungen im Straßenverkehr ständig wachsen. Vor Jahren konnten Jugendliche, mit einem einfachen Mopedschein ausgerüstet, ihr Kleinkraftrad benutzen. Heute ist dafür ein vollwertiger Besuch der Fahrschule notwendig.
Wer seinen 15. Geburtstag schon gefeiert hat und die Zustimmung der Eltern erhält, kann sich dort das theoretische Rüstzeug holen, das Motorradfahrer ebenfalls nachweisen müssen. Auch die praktischen Anforderungen an den Führer eines Kleinkraftrades entsprechen denen an die Motorradfahrer. Deshalb kann der Führerschein für das Kleinkraftrad (Klasse M) nach dem 16. Geburtstag mit wenigen Zusatzprüfungen in einen Führerschein für Motorräder (Klasse A) erweitert werden – wenn die Eltern zustimmen. Die Maschine darf dann aber noch nicht mehr als 150 cm^3 aufweisen. Erst nach dem 18. Geburtstag können größere Maschinen gefahren werden. Wer als 16jähriger ein Kleinkraftrad fahren möchte, der erwerbe daher zweckmäßigerweise gleich den Führerschein Klasse A für Motorräder. Der Aufwand ist kaum größer. Wo ausgebildet wird, erfährt man bei der für das Territorium zuständigen volkseigenen Fahrschule.
Wer erst einmal ein Fahrrad richtig beherrscht, hat schon eine gute Basis für den Umgang mit dem Kleinkraftrad, was wiederum das spätere Motorradfahren erleichtert. Dabei geht es weniger um die verkehrsrechtlichen Kenntnisse. Denn genaugenommen muß ein Radfahrer auf diesem Gebiet fast ebensoviel wissen wie ein Motorradfahrer. Es geht vielmehr um das wachsende Gefühl für ein Fahrzeug, vor allem um die Beherrschung der Balance und der Geschwindigkeit, das Einschätzen von Verkehrssituationen. Wer sich da langsam steigert, der wird in der Praxis weniger Schwierigkeiten haben.
Natürlich stellt ein erfolgreicher Abschluß der Grund- und Abschlußprüfung für den Führerschein keinen Freibrief dar. Damit wird lediglich bescheinigt, daß jemand über die Mindestanforderungen verfügt. Leider vergessen das viele!
Was kann der einzelne nun tun, um seine Fertigkeiten zu verbessern? Er muß sich Möglichkeiten schaffen, wo er sein Fahrzeug auch einmal in ungewöhnlichen, in Grenzsituationen erleben kann, ohne dabei andere zu gefährden. Das kann im organisierten Rahmen geschehen, auf Veranstaltungen des ADMV, der GST oder anderer gesellschaftlicher Kräfte. Dabei wird meist die Geschicklichkeit trainiert. Aber man kann auch außerhalb solcher Veranstaltungen etwas für seine Fahrer-Qualifizierung tun. Seit eh und je bietet sich dafür das Fahren im Gelände an. Denn das Fahren im losen Sand, auf schmierigen Wegen, über Stock und Stein, das kräftige Gasgeben zum Erstürmen eines Hanges, das gefühlvolle Bremsen während der Abfahrt, das Balancieren auf schmalem Pfad, all das sind gute Übungen und damit Grundlagen für eine hohe Schule des Zweiradfahrens.
Und da beim Üben auch mit Fehlern gerechnet werden muß, bietet das Fahren abseits der Straße auch dafür Vorteile: Wiesen und Felder sind weicher als Beton und Pflaster!
Nur einen Haken hat die Sache,



Zur praktischen Grundausbildung für Motorradfahrer, die auch für Kleinkraftradfahrer gilt, gehört das Befahren eines „Spurbrettes" und das Anhalten am Ende des „Brettes" (Abb. oben).

Das Befahren schmaler Pfade ist eine gute Übung für sicheres Geradeausfahren. Auch für solche „leichten" Fahrten gehören Schutzhelm, Handschuhe und festes Schuhwerk zur unabdingbaren Voraussetzung.





Slalomfahren — eines von vier Elementen der Grundausbildung. Viele zukünftige Zweiradfahrer haben ihre liebe Not beim langsamen Balancieren.

Auf diesem Untergrund fühlen sich die Reifen des Enduro zu Hause.

darauf muß man achten. Nicht überall, wo man fahren möchte, darf man. Es bleiben aber noch genug Wege und Hänge. Nur suchen muß man sie.

Mit dem Enduro ins Gelände

Zunehmend finden immer mehr Zweiradfahrer Freude daran, mit ihrem Mokick oder Motorrad dort zu fahren, wo der Untergrund nicht aus Pflaster, Beton oder Asphalt besteht.
Da solche Fahrabsichten nicht nur hierzulande bestehen, hat sich im Laufe der letzten Jahre international eine Zweiradvariante herausgebildet: Enduro. Obwohl dieses aus dem Spanischen kommende Wort soviel wie ausdauernd heißt, sind Enduro-Maschinen eher solche mit vielfältigeren Nutzungsmöglichkeiten. Sie eignen sich für Fahrten auf der Straße und im leichten Gelände.
Die erste Enduro-Maschine unseres Landes kommt aus Suhl. In Suhl tat man das, was international üblich ist. Man griff auf ein bewährtes Serienmodell für den reinen Straßeneinsatz zurück und modifizierte es für den Geländeeinsatz. Daß dabei das Fahrwerk die größten Veränderungen erfahren mußte, liegt auf der Hand. Vergleicht man das S 51 Enduro mit den anderen Modellen aus Suhl, so fallen drei Elemente zuerst auf: die grobstolligen Reifen, der hochgezogene Auspuff und der Hoch- bzw. Breitlenker. Das sind genau jene Veränderungen, die es ermöglichen, daß man mit einer solchen Maschine auch abseits der Straße Fahrspaß erleben kann, ohne auf der Straße schwerwiegende Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.
Im Grunde genommen ist es nur einer. Die Reifen mit dem Geländeprofil K 32 haften insbesondere auf nassen Pflasterstraßen nicht so gut wie Reifen mit Straßenprofil. Die Einschränkung bleibt jedoch geringer, als zu befürchten ist. Außerdem ist ein bekannter Nachteil, der bei jedem Geländereifen konstruktionsbedingt auftritt, nur noch halb so gefährlich, wenn man ihn kennt, weil er sich mit einer entsprechenden Fahrweise ausgleichen läßt.
Auch ein zweiter Nachteil kommt auf das Konto der Reifen: grobstollige verbrauchen etwas mehr Kraftstoff als feinprofilige. Die zudem aufrechtere Haltung – bedingt durch den Hochlenker – und das Fahren im Gelände sind weitere Faktoren, die den Spaß an einem Enduro etwas teurer werden lassen als an einem Straßenmodell. Der Verbrauch liegt zwischen 2,5 und 2,9 l/100 km.

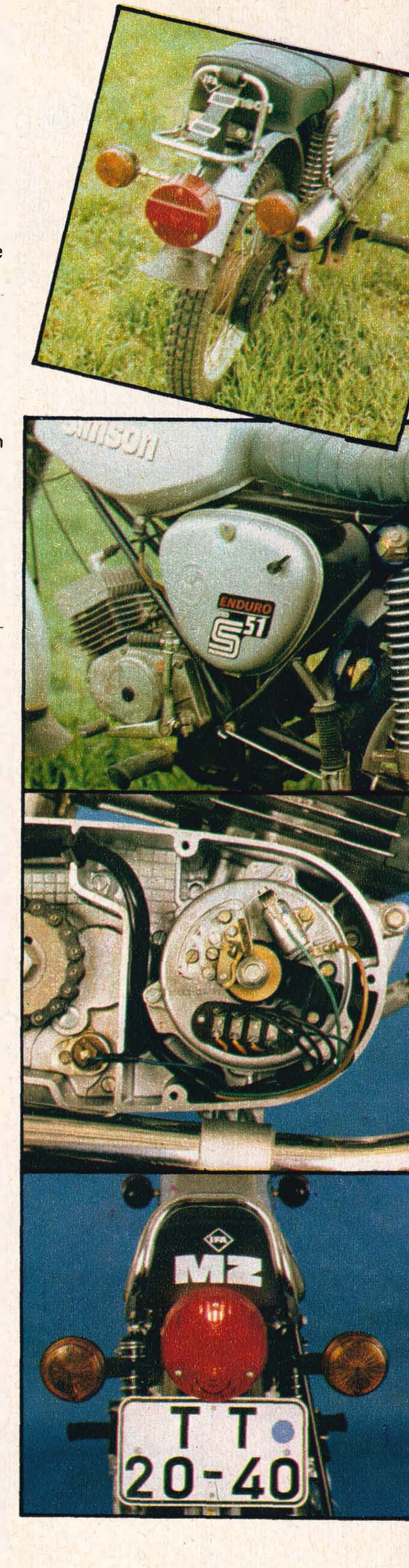
Dafür entschädigen diese Reifen aber, wenn sie es mit Sand, Schotter, Gras, Schlamm oder Schnee zu tun bekommen. Während Fahrer von Suhler Maschinen mit den üblichen Reifen unter solchen Bedingungen schnell zu Fahrzeug-Schiebern werden, kommt das Enduro erst richtig zur Sache. Da stören auch Wurzeln oder Baumstümpfe weniger, sind Spurrinnen nur im Extremfall ein Hindernis, weil der hochgezogene Auspuff spürbar mehr Bodenfreiheit bringt.
Die genannten drei neuen Elemente sind nicht nur für das Fahren von Bedeutung, sie haben zudem eine erhebliche Wirkung auf das Auge des Betrachters. Sie tragen wesentlich dazu bei, daß das Enduro deutlich mehr hermacht als die reinen Straßenmodelle.
Das beginnt bei den Schutzbälgen für die Gleitrohre der vorderen Federbeine, die einen Schutz gegen die im Gelände stärkere Verschmutzung darstellen, zeigt sich an den hinteren Federbeinen, die im Glanz der verchromten und verkleideten Federn erstrahlen und sich zudem noch auf hart und weich einstellen lassen. Zu diesen Annehmlichkeiten gehört weiterhin die Sitzbank, die nun endlich einen Polstereffekt aufweist. Das sieht flott aus, und es sitzt sich angenehm darauf. Auch der Kick-



starter mit dem klappbaren Hebel ist eine dieser angenehmen Kleinigkeiten.
Was kaum auffällt, aber funktionell von Bedeutung ist, sind die beiden Unterzugsrohrstreben, die den Rahmen verstärken und ihn den höheren Belastungen anpassen. Die gleiche Aufgabe haben die Stahlfelgen.
Die beiden serienmäßigen Rückspiegel von je 120 mm Durchmesser erlauben zwar eine hervorragende Sicht nach hinten und werden den jugendlichen Zweiradfahrern auch optisch gefallen. Im Gelände sind sie jedoch unpraktisch, da schon leichtere Stürze, mit denen man ja rechnen muß, Schaden anrichten können.
Schließlich ist bei den Unterschieden zu den anderen Suhler Fahrzeugen die Farbe zu nennen. Die Enduros präsentieren sich in silbergrauen Ton, der mit dem Schwarz der Reifen, der Sitzbank, des Hitzeschutzes und der Gummielemente gut harmoniert.
Unverändert dagegen blieben der Motor, das Getriebe und die Elektrik. Letztere mit der Ausnahme einer größeren Schlußleuchte. Der Enduro-Fahrer findet bei diesen drei Fahrzeugbestandteilen all das wieder, was auch das S 51 B2-4 electronik bietet und sattsam bekannt ist.
Was kann man nun mit einem 50-cm^3-Motor, der bei 5500 U/min mit 2,72 kW (3,7 PS) seine Höchstleistung und bei 4800 U/min mit 5,0 Nm (0,41 kpm) sein maximales Drehmoment erreicht, im Gelände anfangen? Solange der muntere Suhler bei Drehzahlen gehalten werden kann, geht ihm so schnell die Puste nicht aus, wird er manchem im Gelände noch Ungeübtem mitunter gar zu schnell sein. Aber wehe, er kann einmal nicht mehr drehen – und das passiert gerade im Gelände schneller als gedacht.
Der Kompromiß zwischen Straße und Gelände fiel alles in allem etwas mehr zugunsten der Straße aus, nicht zuletzt wegen der Viergang-Getriebecharakteristik, dem recht großen Sprung zwischen dem 1. und 2. Gang.
Mit dem Suhler Enduro ist ein guter Anfang gemacht. In diesem Jahr sollen etwa 18 000 Stück dieser Variante das Suhler Werk verlassen, das sind knapp 10 Prozent der Kleinkraftradproduktion.

Fahrbericht ETZ 250

Im 81er Kräderkarussell haben wir die neue ETZ aus Zschopau erstmals vorgestellt. Inzwischen ist über die 250er bereits einiges geschrieben worden, und es sind auch schon zahlreiche Fahrzeuge auf unseren Straßen anzutreffen. Mit der ETZ läuft im MZ-Werk eine neue Generation von Motorrädern mit 250 cm^3 Hubraum vom Band. Das Modell TS 250/1 wird nicht mehr hergestellt. Gegenwärtig werden neben der ETZ noch die TS 125/150 montiert. Unterdessen bot sich uns die Gelegenheit, die ETZ 250 in grüner Ausführung selbst kennenzulernen. (Unsere Testmaschine besaß vorn und hinten

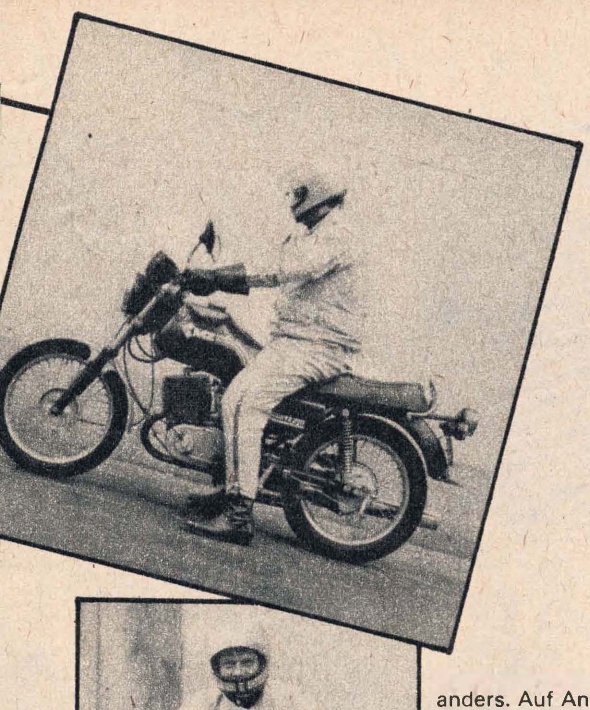


von oben nach unten
Die Heckansicht des S 51 Enduro ist gekennzeichnet durch die neue Bremsschlußleuchte, die höher gesetzten Blinkleuchten und den kürzeren Haltebügel des Gepäckträgers.

Der bewährte 50 cm^3-Motor mit Vierganggetriebe und dem klappbaren Kickstarter.

Die Drehstromlichtmaschine der ETZ mit 12 V Nennspannung.

Das Heck der ETZ zeichnet sich durch die größere Rückleuchte und den verchromten Haltebügel aus.

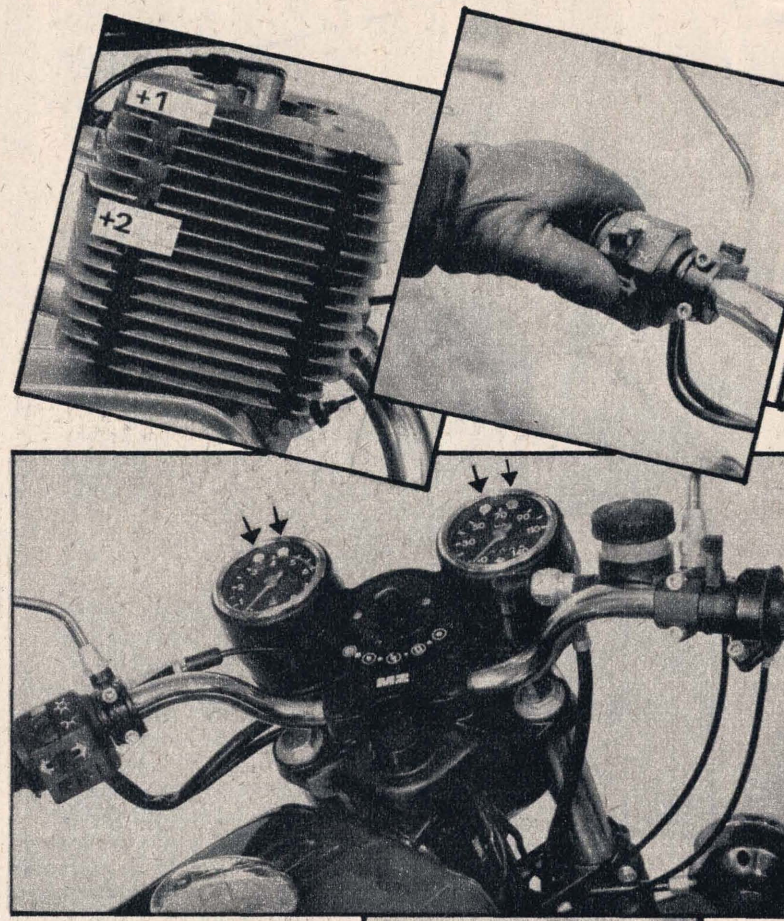


MZ ETZ 250 (243 cm³; 15,5 kW [21 PS] bei 5500 bis 5700 U/min; 134 kg; 130 km/h). Große Fahrer erreichen trotz der deutlich größeren Sitzhöhe mit ihren Füßen bequem den Boden.

Neue Konturen ergeben sich vorn durch den flachen Scheinwerfer und die Instrumentenkonsole.

Trommelbremsen. Die Vorderradscheibenbremse, die es für die ETZ gibt, steht derzeit nur für Exportfahrzeuge zur Verfügung. Wie wir aus Zschopau erfuhren, sollen in naher Zukunft auch Maschinen für den Inlandbedarf damit ausgerüstet werden.) Die gesammelten Fahreindrücke wollen wir kurz zusammenfassen:
Wenn man jemanden kennenlernt, so ist der erste Eindruck immer entscheidend für ein bleibendes gutes Verhältnis. Bei der ETZ 250 erging es uns nicht anders. Auf Anhieb gefiel sie uns. Und das, obwohl sich unser „Luxusmodell" eigentlich nur durch den zusätzlichen Drehzahlmesser und den zweiten Rückspiegel von der Standardvariante unterscheidet. Alle anderen angekündigten Ausstattungsunterschiede fehlen. Die ETZ fällt auch dank der kräftigen Farbtupfer – flammrot, olympiablau oder billardgrün – im Straßenverkehr auf. Bemerkenswert neue optische Details: die markante Linienführung der Tank-Sitzpartie, der flache Scheinwerfer, der bullig wirkende Motor-Getriebeblock und das Heck mit großer hochgezogener Rückleuchte, verchromtem Haltebügel und sportlich kurzem Kotflügel.
Auf der geformten Sitzbank läßt es sich gut sitzen. Der Lenker – bei der ETZ gibt es nur noch eine halbhohe Lenkerform – liegt gut im Griff. Man kann auch längere Strecken relativ ermüdungsfrei zurücklegen. Unterstützt wird das durch die deutlich größere Sitzhöhe, hervorgerufen durch den Einsatz eines 18er Hinterrades.
Die Bedienungselemente am Lenker lassen sich bequem erreichen. An den Kombinationsschalter muß man sich allerdings erst gewöhnen. Er sieht attraktiv aus und funktioniert gut. Eine hervorragende Rücksicht ermöglichen die beiden Stabrückspiegel, was sicher wesentlich zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beiträgt.
Die an den Tankseiten aufgebrachte Grafik begann sich schon nach etwa 600 km ab- und aufzulösen. Im Interesse des optischen Gesamteindrucks sollte hier schnellstens für Abhilfe gesorgt werden. Überlegenswert wäre eine Polsterung im Bereich der Knie.
Das Herzstück der ETZ 250 ist der robuste Einzylinder-Zweitakt-Motor, der nicht einfach von der TS übernommen wurde, sondern in wesentlichen Details weiterentwickelt worden ist. Herausgekommen ist dabei eine um etwa 1,5 kW (2 PS) gesteigerte Leistung, die für die Beschleunigung genutzt werden kann. Die Drehmomentkurve weist als Bestwert jetzt 27,4 Nm bei etwa 5200 U/min auf. Unter 3000 U/min sollte man wegen der gewünschten Zugkraftanschlüsse und Leistungsreserven nicht fahren.
Unsere Zündkerze mit dem Wärmewert 260 gab schon nach etwa 350 km Fahrt auf. Eine 240er Isolatorzündkerze half weiter. Die Geschwindigkeit von 80 km/h erreichten wir aus dem Stand in 6,9 s und 100 km/h in 11,1 s, was für die Beschleunigungsqualität der ETZ spricht und leider oft von Pkw-Fahrern unterschätzt wird.
Als Durchschnittsverbrauch erreichten wir während der ersten 800 km nur 3,9 l/100 km. Später wurde es durch das Ausnutzen der Höchstgeschwindigkeit bei Autobahnfahrten etwas mehr. Aber die erzielten 4,3 l/100 km sind mehr als akzeptabel. Getankt wurde entsprechend der Bedienungsanleitung Normal im Mischungsverhältnis 50:1. Der Tank faßt übrigens 17 l. Das bedeutet nach unseren Erfahrungen, daß man mindestens 350 km mit einer Tankfüllung fahren kann. Ein Wermutstropfen ist die gelbe Leerlaufkontrolleuchte, die





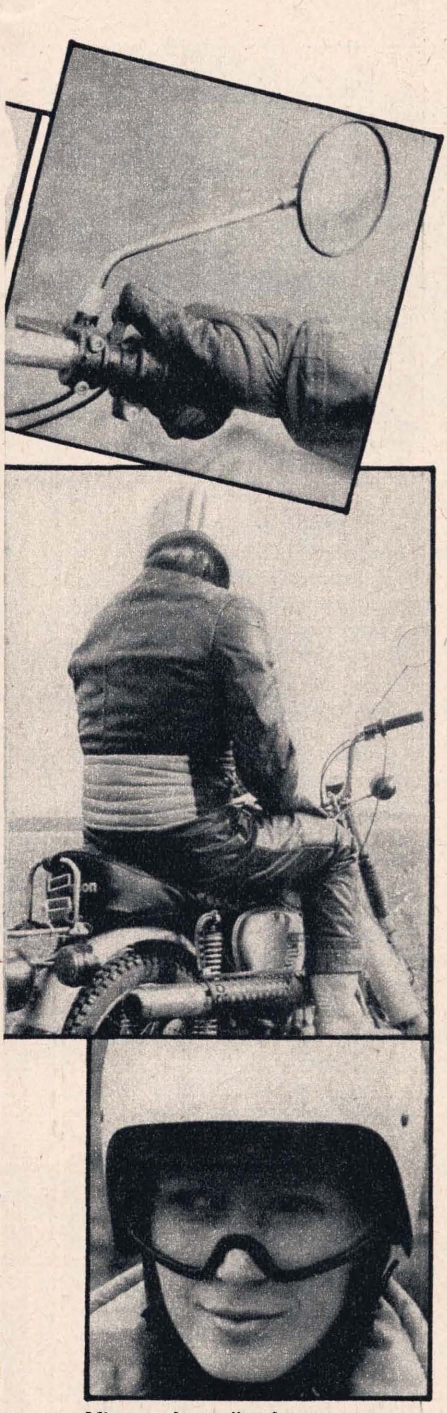
speziell bei Sonnenschein sehr schwer zu erkennen ist. Die von der TS her bekannte grüne Kontrolleuchte war optisch wesentlich besser auszumachen. Während der Einfahrzeit ist der Leerlauf mit viel „Fußspitzen"-Gefühl zu schalten. Sonst leidet das Getriebe.
Die ETZ 250 ist nun serienmäßig mit einer neuen elektrischen Anlage mit 12 V Netzspannung ausgerüstet. Die Drehstromlichtmaschine bietet ständig 180 W an. Das ist viel und gibt Reserven für mögliche zusätzliche Verbraucher. Das Scheinwerferlicht ist gut. Wesentlich verbessert zeigen sich auch die Reifen. Das Profil ist weit herumgezogen, daraus ergeben sich für die Verkehrssicherheit bessere Hafteigenschaften.
Undiskutabel ist das Lenkerschloß, ein wichtiges Requisit im Interesse der Diebstahlsicherung. Die Bedienung ist anstrengend und eine arge Fummelei, weil der Schlüssel in Hockstellung von unten eingesteckt und benutzt wird. Wir wünschten uns außerdem einen abschließbaren Tankdeckel.
Abgesehen von den kleinen, aber unnötigen Mängeln, ist die ETZ eine modern gestaltete, zuverlässige und robuste MZ-Maschine. Es macht Spaß, mit ihr zu fahren. Sie hat und wird viele Liebhaber finden und das sicher nicht nur unter den jüngeren Motorradfahrern.

Ein Kapitel Zubehör

Gefährdet sind Zweiradfahrer bekanntlich insbesondere auch dadurch, daß sie von anderen Verkehrsteilnehmern zu spät oder aber gar nicht wahrgenommen werden. Ihre schmale Silhouette, die hohe Annäherungsgeschwindigkeit und die nicht selten mausgraue „Tarn"-Kleidung sind typische Gründe fürs Verschätzen. Von Vorteil ist deshalb auffällige Bekleidung für Motorrad- oder Mokickfahrer. Ein farbig effektvoll gestalteter Nierenschutzgürtel kann da schon viel ausrichten. Seit einigen Monaten wird in Berlin ein solcher Gürtel hergestellt. Sein breites Rückenteil ist – wie das Vorderteil – gesteppt, hat dank des orangefarbenen Syfesta-Materials leuchtende Signalwir-



Die vier Kontrolleuchten im Drehzahlmesser und Tachometer für Leergangsanzeige, Lichtmaschine, Fernlicht und Blinkanlage (v. l. n. r.).
Die Siebdruck-Zierelemente auf dem Tank im Bereich der Knielage finden sich schon nach kurzer Zeit auf den Hosen des Fahrers wieder. Sie sind nicht sehr abriebfest.



Nierenschutzgürtel vom VEB Regenschutzbekleidung Berlin zum Preis von 39 M

Neue Mehrzweckbrille vom VEB Rathenower Optische Werke „Hermann Duncker“ zum Preis von 17,50 M

von links nach rechts: Insgesamt drei Kühlrippen mehr als bei der TS 250/1 weisen bei der ETZ Zylinder und Zylinderkopf auf.

Griffgünstig angeordnet ist die Schalterkombination für Fahrtrichtungsanzeiger, Fern- und Abblendlicht, Signalhorn und Lichthupe.

Der Startvergaserhebel am rechten Lenkergriff läßt sich bequem mit dem Daumen betätigen.

kung nach hinten und schützt obendrein die der Zugluft ausgesetzte Nierenpartie des Fahrers. Vorn sind zwei kleine Taschen aufgenäht. Der Gürtel kommt in zwei Größen in den Handel (Preis: 39 Mark).
Mit dem Modell „SAFARI" bietet der VEB Rathenower Optische Werke „Hermann Duncker" seit dem Frühjahr eine Schutzbrille an, die – vom Hersteller als Freizeitsportbrille bezeichnet – auch für Zweiradfahrer geeignet ist. Sie paßt trotz ihrer modernen Formgebung gut in den Ausschnitt von Pilothelmen (Helmgröße entscheidet, Anprobe ratsam). Für den Fahrer selbst ist sie allerdings nur geeignet, wenn am Tage und nicht schneller als mit Tempo 50 gefahren wird (Mokick). Bei höherer Geschwindigkeit bilden sich hinter der Sichtscheibe störende Luftwirbel. Bei Regen und Dunkelheit hat die Sichtscheibe die Nachteile, die Zweiradfahrer schon vom Helmvisier her kennen (Blendwirkung bei Gegenlicht). Mitfahrern aber wird die Brille durchaus genügen, zumal sie recht attraktiv gestaltet ist und nicht so zweckbetont wirkt wie eine spezielle Motorradfahrer-Schutzbrille. Die Ohrbügel der Brille lassen sich verstellen.

Tips für die Kurvenfahrt

Langweilig wäre das Motorradfahren, wenn es keine Kurven gäbe. Kurven sind und bleiben das sprichwörtliche Salz in der Suppe für einen Zweiradfahrer. Aber gerade in Kurven versagen viele Motorradfahrer. Sie trauen sich mehr zu, als sie können, sind zu schnell, unkonzentriert oder aber bar jeglicher Erfahrungen in dieser fahrerischen Spezialdisziplin. Unheilvoll ist ja schon der Versuch, eine unübersichtliche Kurve in der Hoffnung zu durchfahren, daß sie genommen werden kann, ohne im geringsten befürchten zu müssen, daß mitten auf der Fahrspur plötzlich ein Hindernis auftaucht!
Denn wer weiß schon, ob die Straße durch die Kurve hindurch wirklich frei ist? Zwingt ein unerwartet auftauchendes Fahrzeug auf die Überholspur, braucht nur noch Gegenverkehr aufzutauchen, und schon ist das Unheil perfekt. Will der Überraschte den direkten Zusammenprall vermeiden, hilft meist nur blitzartig vergrößerte Schräglage von Mann und Maschine. Oder der Fahrer drückt die Maschine weiter hinunter und knickt seinen Oberkörper stark ab. Doch häufig geht es wegen des hohen Kurventempos nicht ohne Rutscher ab, und der Sturz folgt.
Immer dann, wenn die Fliehkräfte, die während der Kurvenfahrt wirken, größer werden als die Seitenführungskräfte der Reifen, geht „die Post ab".
Schon Bremsen oder Gasgeben kann das Zuviel bedeuten, denn jeder Schub oder Zug verringert die Seitenführungskräfte.
Merken sollte sich jeder Zweiradfahrer das Einmaleins des Kurvenfahrens. Die gewählte bzw. notwendige Schräglage von Mann und Maschine ist nie eine zufällige Größe. Vielmehr bestimmen Kurventempo, die Masse von Motorrad und Besatzung und die Höhe des Schwerpunktes (Gepäckeinfluß!) den





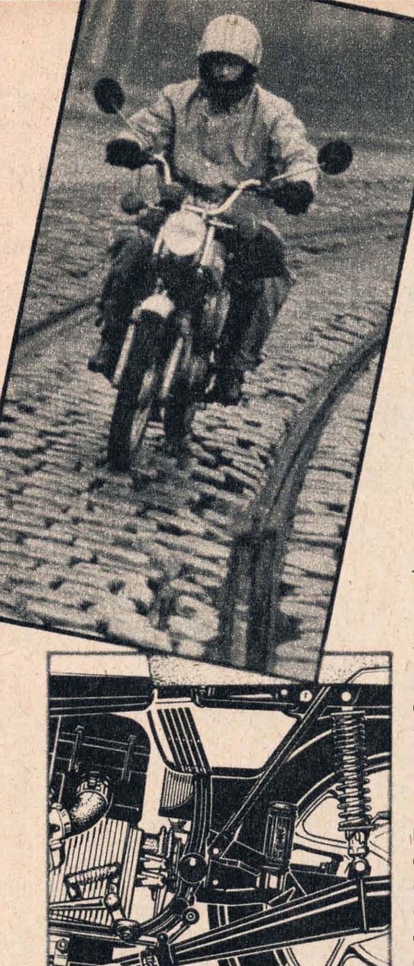
Die notwendige Kurvenschräglage ergibt sich aus der Geschwindigkeit, der Masse und dem Schwerpunkt der Maschine.

Neigungswinkel des Solokrades. Hohes Tempo und kleiner Kurvenradius sind vor allem dann von Übel, wenn es um die Griffigkeit der Fahrbahn nicht zum Besten bestellt ist. Vorsicht also immer dort, wo Nässe oder – schlimmer noch – Feuchtigkeit im Spiel sein könnten! Es geht dabei nicht um eine „symbolische", sondern eine wirksame Tempoverringerung. Schräglage und nasse Fahrbahn passen nun einmal nicht zusammen. Warum eigentlich wollen viele Zweiradfahrer diese Erkenntnis unbedingt erst selbst gewinnen? Sie sind viel zu schnell in Kurven.
Bremsen mitten in der Kurve führt übrigens dazu, daß sich die Maschine aufzurichten versucht. So aber kommt das Motorrad eben nicht durch eine Kurve. Schräglage muß sein. Oberstes Prinzip für die Kurvenfahrt: langsam 'rein und zügig 'raus.

Motorradtechnik in der Entwicklung

Federung am Motorrad

Radführung und Radfederung exakt zu trennen, stand seit jeher im Mittelpunkt der Bemühungen aller Fahrwerkskonstrukteure. Während das bei der heute vorherrschenden Teleskopgabel nicht erreicht werden kann, sind am Hinterrad relativ perfekte Lösungen gefunden oder zumindest anvisiert worden. Ausgehend von der Langschwinge, deren beide Arme (Radaufnahme) sich über je ein Federbein (Schraubenfeder/hydraulischer Schwingungsdämpfer als Einheit zusammengefaßt) gegen den Rahmen abstützen, untersuchten die Techniker neue Varianten und Kombinationen von Systemen. Als problematisch erwiesen sich vor allem die zu erhaltende gleichbleibende Kettenspannung bei allen Schwingenbewegungen und die im Fahrbetrieb selten unterschiedslose Federbeinarbeit auf der linken und auf der rechten Seite (unterschiedlicher Verschleiß).
Um die ständig zugenommenen Motorleistungen der Motorräder auch wirklich auf die Straße bringen zu können, wurde nach längeren Federwegen, aber auch nach Möglichkeiten gesucht, das Verspannen der Schwingenarme bei Federbeinmängeln zu unterbinden. Mit der Dreiecksschwinge – einer belgischen Erfindung – sei man, so heißt es, diesem Ziel nun nähergekommen. Diese neuartige Federung – auch unter der Bezeichnung Cantilever- oder Monoshock-System bekannt – ist dadurch charakterisiert, daß ein zentrales Federbein, angeordnet unter dem Fahrersitz bzw. im Tanktunnel, eine stabile Winkelschwinge abstützt (Abb. S. 517).
Bei Geländemaschinen kam dieser konstruktive Trick zuerst zur Anwendung. Bezogen darauf wird die Federung bei japanischen Maschinen gelegentlich auch als Monocross-Federung bezeichnet. Alles Gute freilich ist auch bei der zentralen Federung nicht beisammen. Realisieren lassen sich zwar superlange Federwege um 250 mm, doch die Schwingenlagerung ist sehr stark belastet, und die gleichbleibende Kettenspannung bereitet auch hier Kummer. Bei Jawa ließ man zu diesem Zwecke einen Kettenspanner in Form einer Spannrolle patentieren, die je nach dem Grad der Schwingenbewegung (Einfederung) von einer Zugstrebe mehr oder weniger ausgestellt wird und damit für konstante Kettenspannung sorgt. Diese Zusatzeinrichtung am Kettenstrang erschwert wiederum eine perfekte Kapselung der Kette.
Neue Wege werden auch bei Teleskopgabeln beschritten. Gegenwärtig ist man dabei, ihnen das Eintauchen beim Bremsen abzugewöhnen. Japanische Firmen sind bereits mit sogenannten Anti-Dive-Systemen in die Serie gegangen. Doch noch scheint das Experimentalstadium nicht abgeschlossen zu sein.
Wie funktioniert das? Der in der Bremsleitung des hydraulischen Bremssystems vorhandene Druck wird ausgenutzt, die ganze Geschichte zu steuern. Der steigende Druck in der Leitung (eingeleitetes Bremsen) treibt über einen Nebenstrang einen Steuerkolben (am Teleskoprohr



Prinzip der Cantilever-Federung

nahe der Achsaufnahme), der seinerseits wiederum – durch den Bremsleitungsdruck lageverschoben – die Dämpferflüssigkeit in der Telegabel zwingt, sich durch einen zunehmend engeren Spalt zu pressen als bei norrnaler – unabgebremster – Fahrt. Damit wird die Teleskopgabel mit dem Anwachsen des Bremsdrucks steifer, taucht also nicht unverzögert ein.
Die ersten praktischen Erfahrungen mit solchen Systemen besagen allerdings, daß die feinfühlige Dosierbarkeit der Bremse im Vorderrad abnimmt. Tests haben sogar eine gewachsene Blockiergefahr registriert. Anzunehmen ist aber, daß sich das Neue vervollkommnen läßt.

Langsames Fahren ist in Kurven geboten, deren Fahrbahnbelag aus Kleinpflaster besteht und wo darüber hinaus Straßenbahnschienen vorhanden sind.

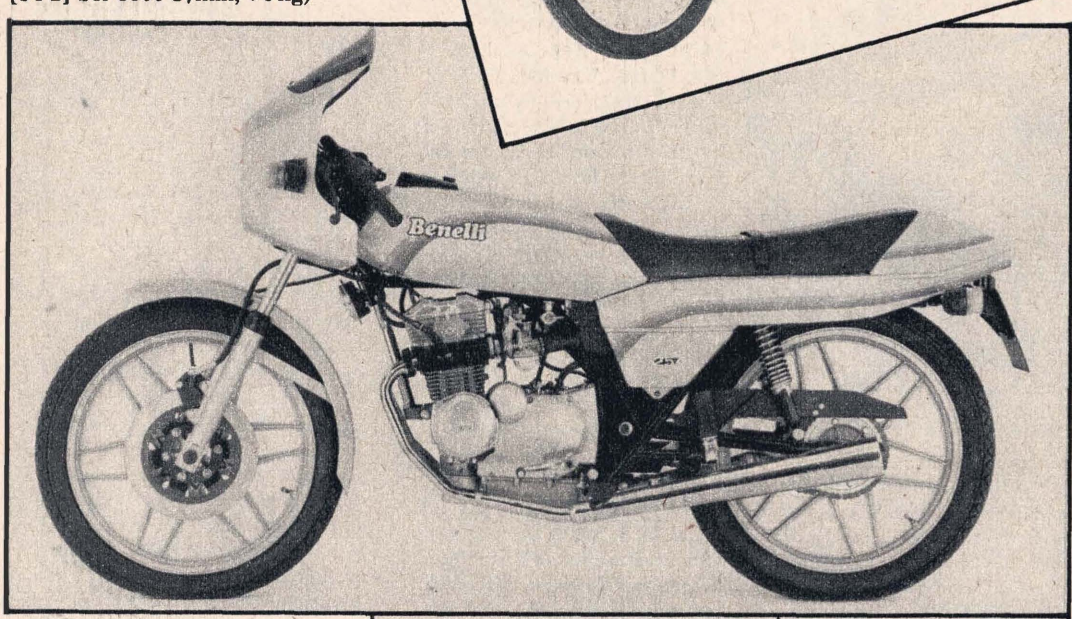
Kardan- oder Kettenantrieb?

Der Italiener Geronymo Cardano hat sich noch nicht einmal im Traum jene Fahrzeuge vorstellen können, für die seine Erfindung einmal ganz wesentliche Bedeutung erlangen sollte. Er, der im 16. Jahrhundert als Mathematiker, Arzt und Philosoph wirkte, knobelte die nach allen Seiten bewegliche Aufhängung für einen Kompaß aus und erfand dabei das sogenannte Kreuzgelenk, das nach ihm als Kardangelenk bezeichnet wurde. Es machte möglich, Antriebswellen abzuwinkeln und sie damit auch an sich in der Lage verändernde (abgefederte) Antriebsräder von Motorrädern heranzuführen. Die berühmte belgische FN-Maschine (362 cm^3, Vierzylinder-Viertakt) hatte als erstes Motorrad schon 1904 eine einfache Kardanwelle. „Richtige" Kardanwellen tauchten dann in den folgenden sieben Jahrzehnten des Zweiradbaus an etwa 50 Maschinen verschiedenster Marken auf, darunter auch an der IFA BK 350 aus Zschopau, deren Typenbezeichnung auch auf diese konstruktive Besonderheit hinwies (BK = Boxermotor/Kardan). Aber typisch wurde die Kreuzgelenkwelle nur bei den italienischen Moto Guzzis und bei BMW-Maschinen. Die vier japanischen Großhersteller Honda, Yamaha, Suzuki und Kawasaki begannen zwar 1976 und 1978 erstmalig, mit Kardan-Motorrädern zu konkurrieren, ließen jedoch bis heute der Antriebskette die dominierende Rolle. Honda rüstet immerhin drei Viertel aller Typen nach wie vor mit Kette aus, Yamaha 80 Prozent, Suzuki etwa 85 Prozent und Kawasaki gar 90 Prozent!
Natürlich lassen sich Wellen mit mehr als einem Kreuzgelenk „knicken". Auch die Lagerungen der Kreuzgelenke unterscheiden sich bei den einzelnen Konstruktionen. Längst laufen solche Wellen im Inneren einer der beiden Hinterradschwingenrohre, bilden also mit der Schwinge eine kompakte, elegante Einheit. Sie brauchen kaum Wartung und unterliegen weit geringerem Verschleiß als Ketten. Oft halten sie länger als der Motor der Maschine.
Aber handfeste Nachteile haben der Kardanwelle nicht zum allgemeinen Durchbruch verhelfen können. Größerer konstruktiver und finanzieller Aufwand, hohe Masse dieser Antriebsart und die relative Kompliziertheit in Sachen Übersetzungsänderung (Solomotorrad/Gespannbetrieb) hinderten die Cardano-Erfindung bislang daran, der herkömmlichen Rollenkette den Rang abzulaufen. Zudem haben die meisten Motoren eine quer zur Fahrtrichtung liegende Kurbelwelle, und da bietet sich der Abtrieb über ein Kettenritzel geradezu an, wenn die Kraft am Getriebeausgang nicht erst noch – konstruktiv aufwendig – durch zwei Kegelräder um 90 Grad umgelenkt werden soll, damit die Welle nach hinten Anschluß findet.
Einfluß darauf, ob sich bei Motorrädern der Kardanantrieb mehr als bisher durchzusetzen vermag, hat möglicherweise auch der größere Wirkungsgrad bei der Kraftübertragung. Er läßt weniger Reibungsverluste als eine (vielleicht noch ungepflegte, verschlissene) Kette zu.

Die Beiträge schrieben P. Berger (Führerschein Klasse M), K. Zwingenberger (Suhler Enduro), P. Krämer (ETZ-Fahrbericht) und W. Riedel.

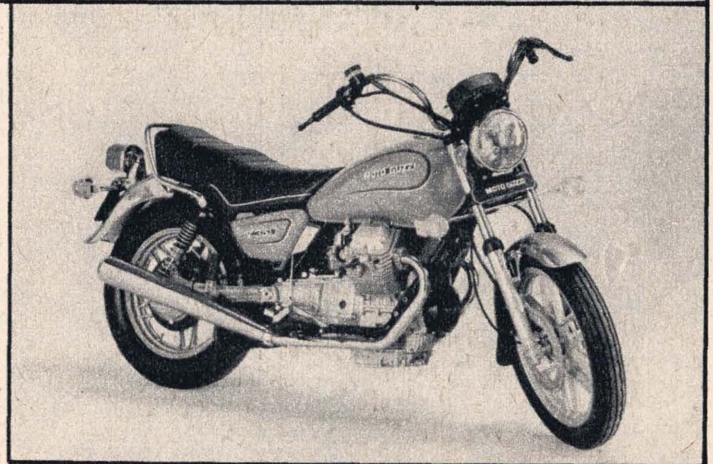


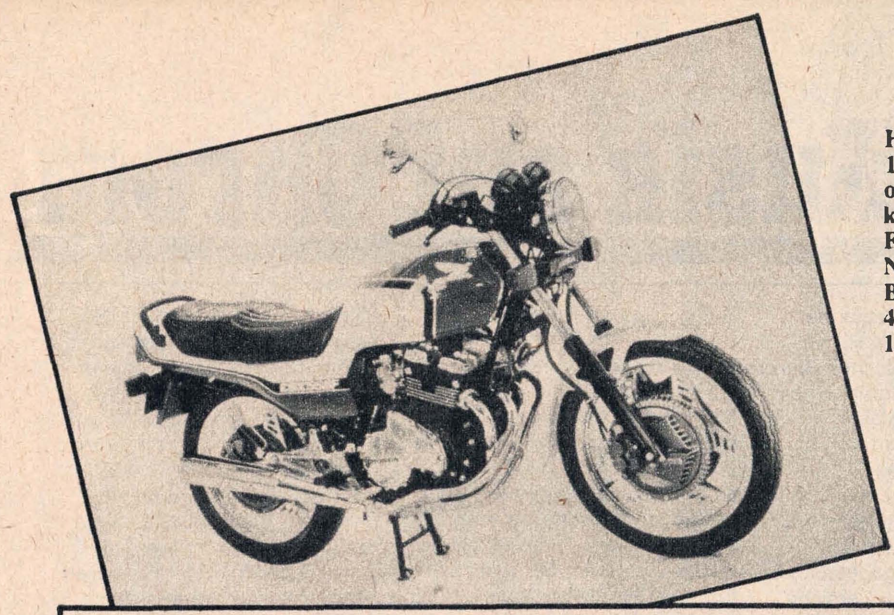
Kreidler-Florett 80 „Chopper“ aus der BRD mit Einzylinder-Zweitaktmotor (79cm³; 6 kW [8 PS] bei 6000 U/min; 90 kg)



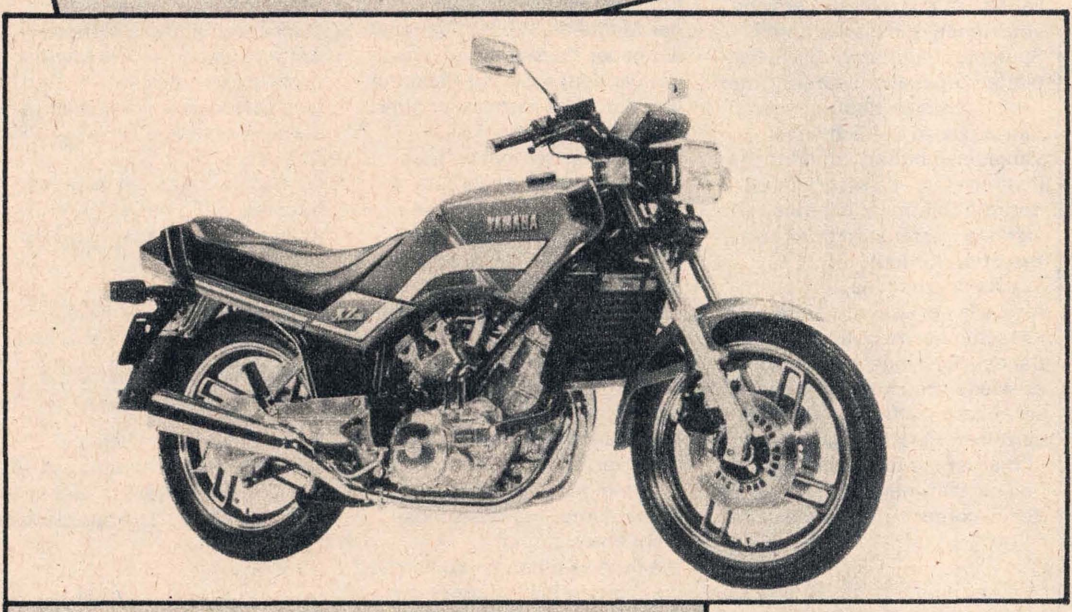
Benelli 254 aus Italien (231 cm³; 117 kg; 150 km/h)

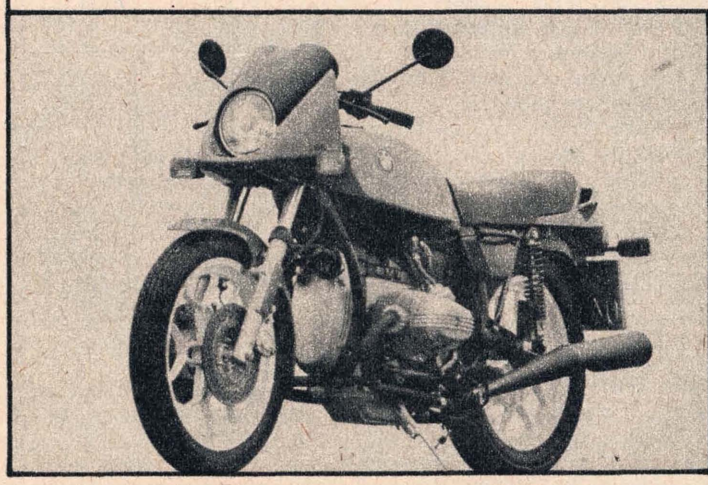
Moto Guzzi V 35 C aus Italien mit Kardanantrieb (346 cm³; 165 kg; 150 km/h) (Abb. rechts)





Honda CBX 550 F mit 16 Ventilen, zwei obenliegenden Nokkenwellen, Pro-Link-Fahrwerk und vor Nässe geschütztem Bremssystem (572 cm³; 44 kW [60 PS] bei 10 000 U/min; 200 kg)





Yamaha XZ 550 aus Japan mit wassergekühltem Zweizylinder-Viertaktmotor, Cantileverfahrwerk und Kardanantrieb (552 cm³; 47,4 kW [64,4 PS] bei 9500 U/min; 196 kg)

BMW R 65 LS aus der BRD mit Zweizylinder-Viertakt-Boxermotor und Kardanantrieb (650 cm³; 37 kW [50 PS] bei 7250 U/min; 185 kg; 175 km/h) (Abb. links)

Fotos: JW-Bild/Zielinski (6); Riedel (2); Werkfoto (11); Zwingenberger (7) Zeichnung: Fischer

Musik auf Chrom

Als vor Jahren die Kassettentechnik aufkam, stellte sie im Vergleich zum technischen Stand der Spulentonbandgeräte eine beträchtliche Qualitätsminderung dar. Inzwischen haben sich die Qualitätsmerkmale beider Systeme auf HiFi-Niveau angeglichen. Weiterentwicklungen des Bandmaterials und der Aufnahme- und Wiedergabetechnik ließen die Kassette in Bereiche vordringen, die bisher dem Spulentonband bzw. der Schallplatte vorbehalten waren. Unter kapitalistischen Bedingungen führte das zu beträchtlichen Verkaufseinbußen auf dem Plattensektor. Es mehren sich dort die Stimmen, die eine stärkere Besteuerung der Leerkassetten fordern.

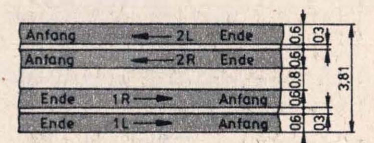
Für die international und auch für die in der DDR angebotenen Kassetten werden verschiedene Bandsorten eingesetzt, von denen es wiederum eine kaum überschaubare Vielfalt von Typen der einzelnen Hersteller gibt. Nicht immer ist die teuerste die beste und nicht immer die beste die für den Recorder optimale Kassette.

Der Bedienungsanleitung kann man entnehmen, für welche Bandsorten der Recorder eingerichtet ist. Geräte der Spitzenklasse haben heute bereits bis zu sechs Bandsorteneinstellmöglichkeiten oder gewährleisten sogar ein automatisches Einmessen der jeweiligen Kassette. Es empfiehlt sich, bei einem Kassettentyp zu bleiben; ein häufiger Wechsel führt zum vorzeitigen Verschleiß der Magnetköpfe. Soll generell ein neuer Kassettentyp verwendet werden, muß der Recorder von der Werkstatt darauf eingemessen werden.

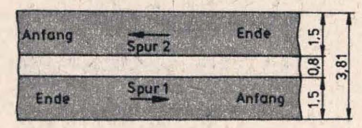
Alle Bandsorten haben mehr oder weniger ausgeprägte Vor- und Nachteile. Viele leiden unter Aussetzern, das heißt unregelmäßiger Beschichtung. Zu große Empfindlichkeit und Höhenanhebung, wie sie zum Beispiel alle Kassetten aus der japanischen Produktion aufweisen, ergeben Probleme bei Dolby-codierten Aufnahmen, die Höhenanhebung wird dadurch noch verstärkt. Bei nahezu allen Chromdioxidkassetten ist die Kopierdämpfung (Vorechos) nicht ausreichend.

Die Reineisenbänder stellen den vorläufigen Schlußpunkt der Entwicklung neuer Bandsorten dar. Sie können mehr hohe Frequenzen und größere Aufnahmepegel vertragen und sind deshalb für Live-Mikrofonaufnahmen prädestiniert. Die erhoffte gravierende Verbesserung der wesentlichen Eigenschaften des Bandmaterials (Rauschen, Höhenaussteuerbarkeit) konnte jedoch nur von ganz wenigen Herstellern erreicht werden. Einige Typen von Reineisenbändern übertreffen zwar in punkto Höhendynamik Chromdioxidbänder, haben jedoch Mühe, in bezug auf den Rauschabstand mit diesen mitzuhalten. Ein weiterer Nachteil der Reineisenbänder ist, daß sie sehr hohe mechanische und elektrische Anforderungen an die Magnetköpfe stellen. Außerdem führt eine mechanische Beschädigung der beschichteten Seite zur Korrosion.

Inzwischen zeichnen sich international völlig neuartige technologische Lösungen ab. Eine



Spurverteilung auf einem Vierspur-Kassettentonband (R, L: Seitenkanal rechts, links; 1, 2: Spur 1 bzw. 2; Abmessungen in mm)



Spurverteilung auf einem Zweispur-Kassettentonband (Mono; Abmessungen in mm)

Einteilung der Magnetband-Kassetten in vier Gruppen

IEC I

Eisenoxidbänder – universell auf allen Rekordern verwendbar, vor allem dann, wenn es nicht auf Spitzenqualität ankommt, sondern auf die gespeicherte Information.

IEC II

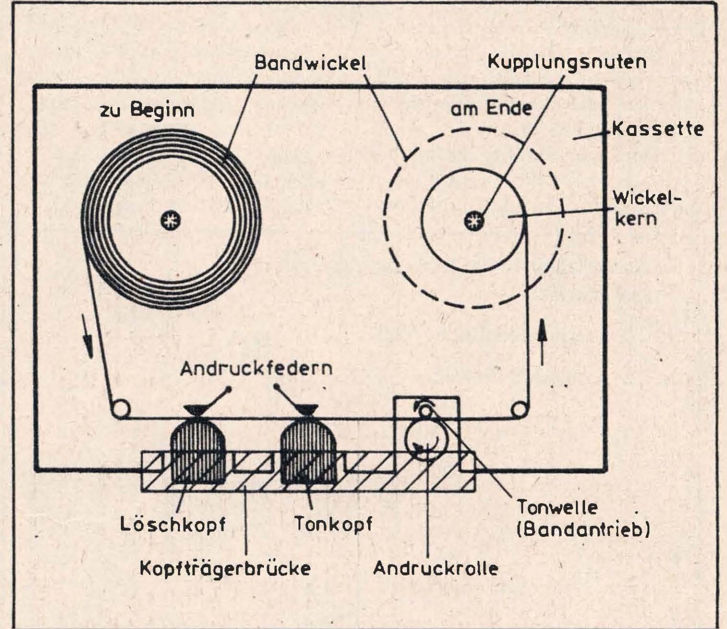
Chromdioxidbänder – verbesserte Höhenwiedergabe; optimale Qualität, wenn der Rekorder auf diese Bandsorte eingestellt ist; Universalkassette für HiFi-Qualität.

und Eisen

Kassetten: Bandsorten für alle Ansprüche

vielversprechende ist das Aufdampfen sehr dünner metallischer Schichten auf eine Kunststoffunterlage. Digitale Aufzeichnungs- und Wiedergabeverfahren, wie sie bei der Schallplatte bereits praktiziert werden (vgl. JU + TE, 3/1981, S. 176ff), ermöglichen absolut rauschfreie Aufnahmen bei beträchtlicher Zunahme der Dynamik. Die für die digitale Speicherung vorgesehenen Kassetten von Alpine beispielsweise sind nur wenig größer als eine normale Kompaktkassette. Aber auch die hochentwickelten Rauschminderungssysteme wie Dolby C, HighCom und dbx-II, werden bereits erfolgreich für Kassetten eingesetzt. Dynamikverbesserungen bis zu 30 dB sind möglich. CrO_2-Band mit Dolby C ergibt zum Beispiel eine Tiefendynamik von 71 dB. Es treten jedoch gelegentlich Klangveränderungen auf, besonders bei Einzelinstrumenten und Stimme. Die Bandgeschwindigkeit kann ohne Qualitätsverluste um die Hälfte reduziert werden. Bei gleicher Bandbreite wird die Anzahl der Tonaufzeichnungsspuren verdoppelt, so daß Quadro-Aufnahmen auf Kassette durchaus keine Utopie mehr sind. Weitere Verbesserungen, die sicher schnell zur Norm werden, sind Vorspann-Reinigungsband und die sogenannten „Elefantenzähne", ein Sicherheitsmechanismus, der Bandsalat vermeiden hilft. Der Andruckfilz wird mit Schaumstoffkissen zusätzlich abgepolstert. Die Miniaturisierung macht auch vor der Kassettentechnik nicht halt. Mikrokassetten, wie man sie bereits seit Jahren in Taschendiktiergeräten einsetzt, wurden so weiterentwickelt, daß sie jetzt auch gehobenen Ansprüchen genügen. Sie werden keinesfalls Spulentonbänder und Normalkassetten ablösen, sondern vor allem für Autoradiorecorder und tragbare Kopfhörer-Stereo-Geräte verwendet. Inzwischen gibt es bereits den ersten Stereo-Radio-Recorder für das neue Kassettenformat.

Rainer Bratfisch



Bandlauf in der Kassette

laut International Elektronic Comitee (IEC)

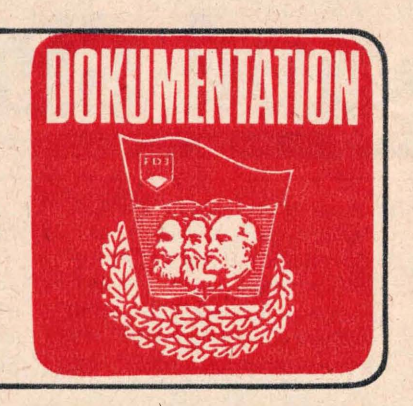
IEC III

Mehrschichtbänder – verbinden Vorteile des Eisenoxidbandes und des Chromdioxidbandes; besondere Vorteile, wenn sie auf einfachen Rekordern abgespielt werden.

IEC IV

Reineisenbänder – können zwar auf normalen Rekordern abgespielt, nicht aber völlig gelöscht und neu bespielt werden; besonders geeignet für hohe Frequenzen.

Investitionen in der Volkswirtschaft (1)



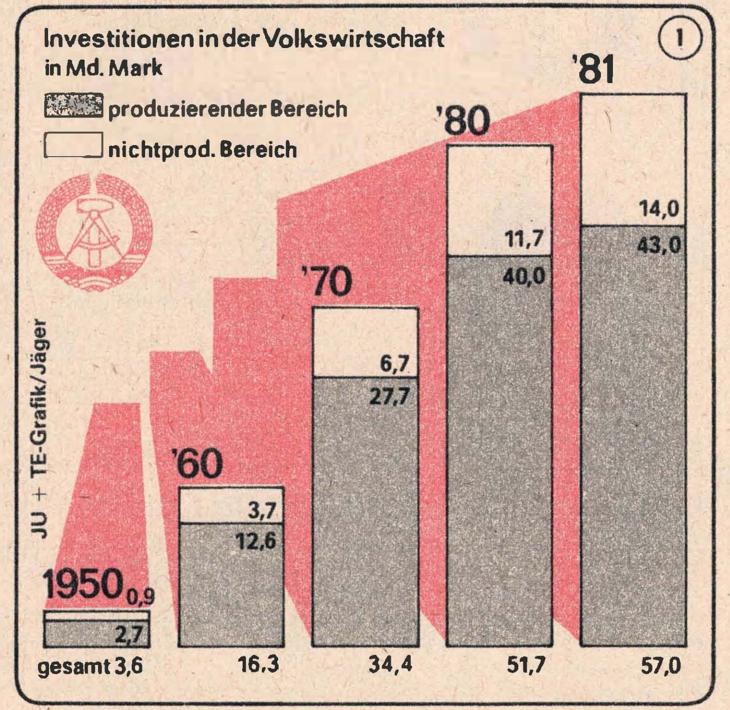
Die Leistungsfähigkeit und das Produktionsvolumen jeder Volkswirtschaft wird ganz entscheidend vom Umfang und dem optimalen Einsatz der Investitionen, also der praktizierten Investitionspolitik, bestimmt.

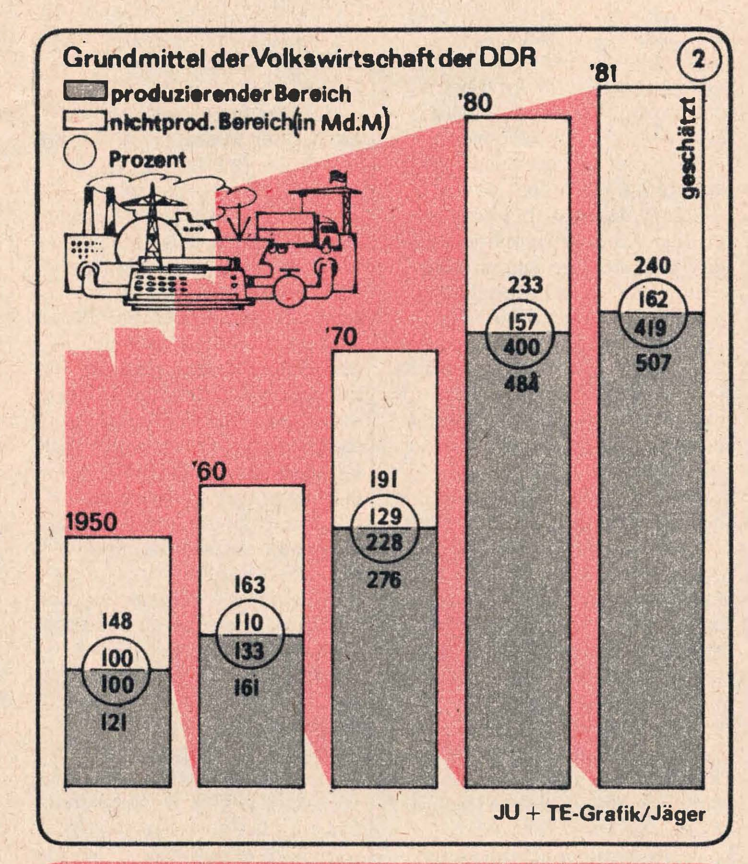
Investitionen sind die materiellen und finanziellen Aufwendungen zur Schaffung neuer, der Erweiterung und Modernisierung vorhandener und zum Ersatz verbrauchter Grundfonds in allen Bereichen der Volkswirtschaft.

Grundfonds sind alle in der Volkswirtschaft bzw. in einem Kombinat, in einem Betrieb oder in einer staatlichen Einrichtung vorhandenen Grundmittel, wie Gebäude, bauliche Anlagen, Kraftmaschinen und -anlagen, Einrichtungen zur Fortleitung und Speicherung von Elektroenergie, Gas und Wärme, Erdöl und Kraftstoffleitungen, Arbeits- und Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Modelle, Hebezeuge und Fördermittel, Fahrzeuge des Schienen-, Straßen-, Wasser- und Luftverkehrs, Meß-, Prüf- und Laborgeräte, Waagen, Betriebs- und Büroausstattungen.

Die produzierenden Bereiche der Volkswirtschaft, Industrie, Bauwesen, Landwirtschaft, Transport- und Verkehrswesen, Handel usw. verfügen mit Grundfonds von 50 Md. M über ein riesiges ökonomisches Potential. An anderer Stelle werden wir darstellen, welche Konsequenzen diese Grundmittelausstattung der produzierenden Bereiche für die Investitionspolitik der 80er Jahre hat.

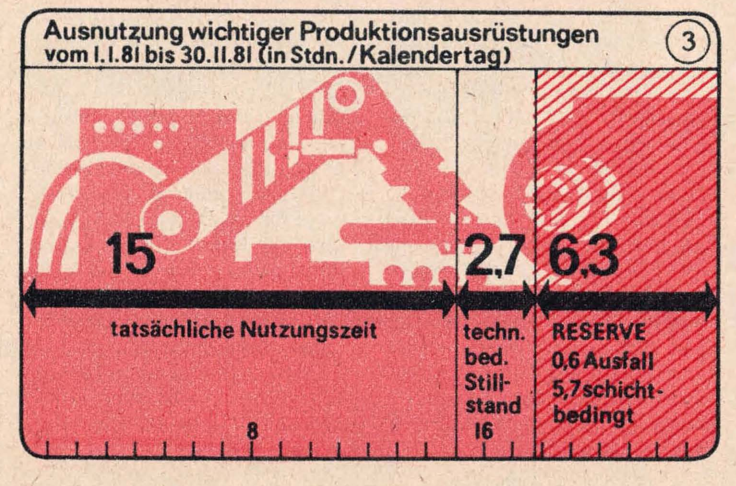
Auch die nichtproduzierenden Bereiche der Volkswirtschaft – Wissenschaft – Bildungswesen, Kunst, Kultur, Sport, Gesundheits- und Sozialwesen, Wohnungswesen – verfügen mit einem Grundfonds von 240 Md. M über eine umfangreiche und solide Ausstattung. Diese Entwicklung der Grundfonds ist auf die Jahr für Jahr gestiegenen Investitionen zurückzuführen. Die Investitionen der Volkswirtschaft setzen sich aus den Neuinvestitionen, die aus dem Nationaleinkommen finanziert werden, und den Ersatzinvestitionen, die aus den Abschreibungen finanziert werden, zusammen. Verdeutlichen wir diesen Zusammenhang an der Finanzierung der Investitionen für das Jahr 1981: Vom Nationaleinkommen 1981 in Höhe von 184 Md. M wurden 145 Md. M für die Konsumtion und 39 Md. M für die Akkumulation verwendet. Von der Akkumulation wiederum wurden 35,5 Md. M für Neuinvestitionen ausgegeben (die restlichen 3,5 Md. M wurden für die Erhöhung der Produktionsumlauffonds, wie Erhöhung der Materialbestände in der Indu-





Investitionen in den Fünfjahrplanperioden (in Md. M)

Fünfjahrplanperiode	Investitionen	Zuwachs zur vorherigen Periode
1966 bis 1970	129	
1971 bis 1975	174	45
1976 bis 1980	222	48
1981 bis 1985	256	34



strie, Erhöhung der Viehbestände in der Landwirtschaft usw. aufgewandt). Der Grundmittelbestand der Volkswirtschaft betrug am 31.12.1980 717 Md. M. Bis zum 31.12.1981 waren davon 21,5 Md. M unbrauchbar geworden, sie waren verschlissen.
Alle Grundmittel haben nur eine begrenzte Lebensdauer, sie reduziert sich ständig und wird schließlich Null. Die Gründe dafür sind:

- der natürliche Verschleiß (klimatische Bedingungen, Standortbedingungen, Qualität des Grundmittels),
- der technische Verschleiß (extensive und intensive Nutzung der Grundmittel für die Produktion),
- der moralische Verschleiß (verbilligte Herstellung und Herstellung produktiverer Grundmittel).

Diesen Verschleiß berücksichtigen die **Abschreibungen**. Grundmittel behalten ihre Gebrauchsform viele Produktionszyklen, aber ihr Gebrauchswert mindert sich infolge der oben angeführten Gründe ständig. Der Wert der Grundmittel wird sozusagen tropfenweise auf das neue Produkt übertragen. Die Übertragungsgröße ist von der Lebensdauer des Grundmittels abhängig. Die durchschnittliche Lebensdauer von Gebäuden liegt bei 70 bis 100 Jahren, bei Maschinen zwischen 5 und 20 Jahren. Gebäude verlieren demnach jährlich 1,4 bis 1 Prozent ihres Wertes, Maschinen 20 bis 5 Prozent. Dieser Wert wird jährlich von den Grundmitteln abgeschrieben. Bei einem durchschnittlichen Abschreibungssatz von 3 Prozent für alle Grundmittel der Volkswirtschaft ergibt sich für 1980 eine Abschreibungssumme von
$0{,}03 \times 717$ Md. M = 21,5 Md. M.
Die Investitionen für das Jahr 1981 setzten sich demzufolge aus 35,5 Md. M Neuinvestitionen und 21,5 Md. M Ersatzinvestitionen zusammen (Zahlen des Beispiels sind Schätzwerte).
Die verschlissenen Grundmittel

der Volkswirtschaft reproduzieren (finanzieren) sich über die Abschreibungen selbst. Mit diesen Ersatzinvestitionen wird jedoch nicht nur das vorhandene Leistungs- und Produktionsniveau beibehalten, sondern es wird erweitert. Das ergibt sich aus der Tatsache, daß die veralteten Grundmittel durch moderne und effektivere ersetzt werden bzw. durch Modernisierung leistungsfähiger werden.
Die Neuinvestitionen müssen über das Nationaleinkommen erwirtschaftet werden. Ihre Höhe ist vom Nationaleinkommenszuwachs und der den volkswirtschaftlichen Bedingungen Rechnung tragenden Verteilung des Nationaleinkommens abhängig.
Da die Neuinvestitionen den Hauptanteil der Gesamtinvestition ausmachen, bestimmen sie vor allem die materiell-technischen Bedingungen der Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der Wirtschaft. Insgesamt betragen die Investitionen in diesem Fünfjahrplan 256 Md. M. Wie die Tabelle S. 523 zeigt, ist der Zuwachs der Investitionen im Fünfjahrplanzeitraum 1981 bis 1985 geringer als in den vorangegangenen Perioden. Daraus ergeben sich neue Kriterien für die Investitionspolitik.
Auf dem 3. Plenum des ZK der SED wies Erich Honecker nach: „Das ökonomische Wachstum ist nun unmittelbar abhängig von den weiteren Fortschritten der Intensivierung, und zwar auf allen Gebieten der gesellschaftlichen Produktion. ... Auch die Investitionen, die uns zu Gebote stehen, sind streng begrenzt. Weiterer Produktionsanstieg führt also über ein besseres Verhältnis von Aufwand und Ergebnis durch konsequente Intensivierung. Einen anderen Weg gibt es nicht."
Es kommt also zuerst einmal darauf an, aus dem Vorhandenen mehr zu machen. Bezogen auf die Investitionen heißt das, die Grundfonds von 747 Md. M besser auszunutzen. Betrachten wir diese Problematik am Beispiel der Industrie: Die Industrie besitzt Grundfonds im Wert von 325 Md. M. Werden sie täglich nur zehn Minuten länger ausgelastet, so können damit jährlich für 4,5 Md. M industrielle Warenproduktion mehr hergestellt werden. Welche Investitionen aber müßten aufgebracht werden, um diese Produktionssteigerung zu erreichen? Für die Erzeugung der industriellen Warenproduktion von 414 Md. M im Jahre 1981 wurden 325 Md. M Grundfonds eingesetzt. Daraus ergibt sich eine **Grundfondsquote** von
414 Md. M industrielle Warenproduktion: 325 Md. M Grundmittel = 1,27. Das heißt, um eine Warenproduktion von 1,27 M herzustellen, werden Grundmittel in Höhe von 1 M benötigt. Für die Produktion von Waren im Wert von 4,5 Md. M sind folglich Grundmittel im Wert von 3,5 Md. M (4,5 Md. M : 1,27) erforderlich. Das entspräche bei etwa 30 Md. M Investitionen in der Industrie 1981 einem Anteil von 12 Prozent!
Die Erhöhung der Produktion muß aber nicht automatisch mit Investitionen verbunden sein. Die höhere Auslastung vor allem der leistungsfähigsten Maschinen und Ausrüstungen ist deshalb eine vordringliche Aufgabe geworden. Im Jahre 1981 wurden diese Ausrüstungen täglich 15 Stunden genutzt. Bis 1985 soll die kalendertägliche Auslastung der wichtigen Produktionsausrüstungen auf 16 bis 17 Stunden ansteigen. Das erfordert den verstärkten Übergang zur 3-Schicht-Arbeit und zur rollenden Woche.
In der metallverarbeitenden Industrie hat sich 1981 die Zahl der Betriebe, die ihre Maschinen und Anlagen voll im 3-Schicht-Regime an den Werktagen und ihre hochproduktiven Ausrüstungen auch an den Wochenenden voll nutzen, erhöht. Im Buchbindereimaschinenwerk Leipzig wurde es durch die Einführung der rollenden Woche möglich, die hochproduktiven NC-gesteuerten Werkzeugmaschinen je Kalendertag im Schnitt mit 20 und in der Spitze sogar mit 22 Stunden auszulasten. Solche und ähnliche Erfahrungen müssen schnell verallgemeinert werden. Dadurch können, wie das angeführte Beispiel nachweist, Investitionen in Milliardenhöhe vermieden werden. Die hohe Auslastung der Grundfonds wird letztlich sogar zu einer doppelten Effektivitätsquelle für die Volkswirtschaft, da sie neben einer beträchtlichen Leistungssteigerung in der Industrie auch die Voraussetzung schafft, die hier eingesparten Investitionen an anderer Stelle in der Volkswirtschaft mit weit höherem Nutzeffekt anzulegen. Zum Beispiel für die Entwicklung der mikroelektronischen Industrie, die ihrerseits die Herstellung hochproduktiver Werkzeug- und Arbeitsmaschinen ermöglicht. Das führt zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in vielen Industriezweigen und anderen volkswirtschaftlichen Bereichen.
Die optimale Grundfondsausnutzung wird damit zu einer Voraussetzung für den effektivsten Einsatz der Investitionen. Dieser wiederum bestimmt im hohen Maße den Leistungsanstieg in der Volkswirtschaft, der in diesem Fünfjahrplan den des vergangenen deutlich übertreffen muß. Erbrachten in der Planperiode 1976 bis 1980 1000 M Investitionen eine Steigerung der Warenproduktion von 630 Mark, so müssen es in diesem Jahrfünft mindestens 794 Mark sein. Das ist eine der Grundbedingungen, um den geplanten Nationaleinkommenszuwachs zu erreichen bzw. zu überbieten. Damit wirkt die Investitionseffektivität über das Nationaleinkommen direkt auf das Tempo des sozialen Fortschritts der Gesellschaft.
Die neuen Bedingungen der 80er Jahre setzen folglich auch für die Investitionspolitik neue Maßstäbe. Diese Problematik behandelt der folgende Beitrag zu diesem Thema.

Im Kreis der mehr als zwei Dutzend Staaten, die heute aktiv an der Raumfahrt teilnehmen, gehört Frankreich zu jener kleinen Gruppe von sechs Ländern, die bisher Raumflugkörper mit eigenen Trägerraketen in den Weltraum beförderten. Bereits am 26. November 1965 startete von der Raketenbasis Hamaguir in der Sahara eine dreistufige Diamant A und brachte den 38 kg schweren Forschungs- und Testsatelliten Asterix 1 auf eine Umlaufbahn zwischen 530 km und 1769 km. Damit war Frankreich nach der UdSSR und den USA die dritte autarke Raumfahrtnation – vor Japan, China und Indien. Seitdem gelangten 15 nationale Satelliten der Republique Francaise in den Orbit. Hinzu kommt etwa die dreifache Anzahl von Raumflugkörpern, an deren Ausrüstung und Aufgabenstellung Frankreich in bilateraler und multilateraler Zusammenarbeit mit anderen Ländern beteiligt ist. Einen hervorragenden Platz nimmt hierin die komplexe Kosmos-Kooperation mit der Sowjetunion ein, die auf der Grundlage friedlicher Koexistenz zwischen Staaten unterschiedlicher Gesellschaftsordnung erfolgt und auf eine erfolgreiche Tradition von mehr als anderthalb Jahrzehnten zurückblikken kann.

Kosmos-Kooperation UdSSR-Frankreich



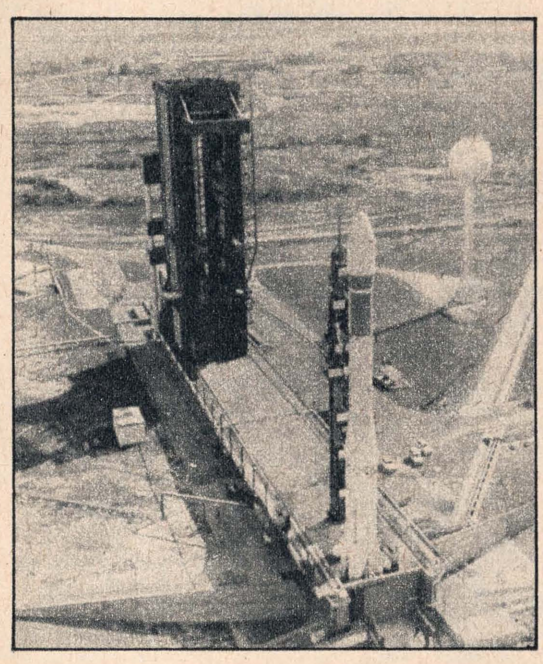


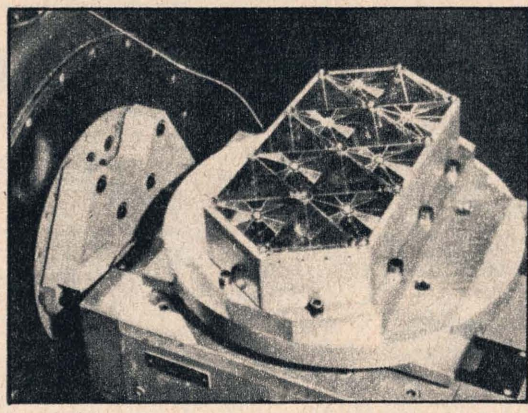
Die erste gemeinsame sowjetisch-französische Kosmosbesatzung besteht aus W. Dshanibekow, J. L. Chrêtien und A. Iwantschenkow. (von oben nach unten)

„Mon prêsident, ist es nicht schockierend, daß ein Franzose an der Seite sowjetischer Offiziere an Bord eines Raumschiffes in den Kosmos fliegt?" Der Journalist, der diese Frage stellt, setzt sich. Auf der Pressekonferenz des Nationalen Zentrums für Kosmosforschung CNES am 11. Juni 1980 in Paris wird die Entscheidung über die beiden Kandidaten Frankreichs für einen gemeinsamen Weltraumflug mit der Sowjetunion bekanntgegeben. Der Präsident des Verwaltungsrates des CNES, Dr. Hubert Curien, zieht das Mikrofon zu sich heran: „Das kann ich keineswegs finden, denn dieses Projekt ist seit langem geplant und stellt die logische Konsequenz der traditionellen französisch-sowjetischen Kooperation im Kosmos dar. Die augenblicklichen politischen Spannungen sollte man nicht durch Spannungen zwischen den Wissenschaftlern verstärken."

430 Bewerber

Dann erfolgt die Vorstellung der beiden Glücklichen, die unter 430 Bewerbern auserwählt wurden und im September 1980 ihr Vorbereitungstraining in der „Citê des Etoiles", dem „Sternenstädtchen" genannten Kosmonauten-Ausbildungszentrum „Juri Gagarin" aufnahmen. Oberstleutnant Jean-Loup Chrêtien – inzwischen die Nummer Eins – stammt aus der Bretagne. Er ist heute 43 Jahre alt, verheiratet und Vater von vier Söhnen. Von 1962 bis 1969 war er Jagd-





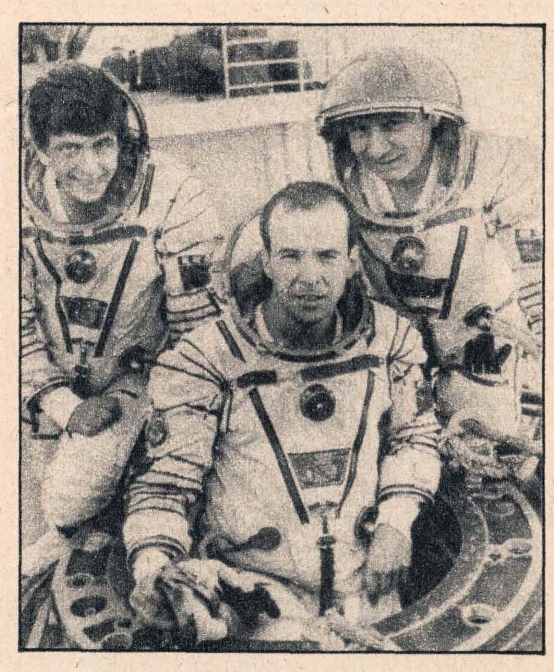
Französische Laserreflektoren befanden sich an Bord der sowjetischen Mondfahrzeuge Lunochod.

Frankreichs „Baikonur" befindet sich an der Nord-Ost-Küste Südamerikas in Guayana.

flieger und flog rund 5000 Stunden. Nach dem Besuch der Testpilotenschule wurde er dem Jagdkommando für Luftverteidigung Frankreich-Süd zugeteilt. Russisch begann er gemeinsam mit seinen drei ältesten Söhnen zu lernen. „Für uns geht ein Jugendtraum in Erfüllung. Ich persönlich träume seit dem Flug Juri Gagarins, also seit zwei Jahrzehnten davon, in den Kosmos zu fliegen."
Major Marie-Patrick Baudry, das Double, ist in Bordeaux zu Hause. Kein Wunder, daß er einen Teil seiner Freizeit dem Studium und der Sammlung von Weinen widmet. Der 36jährige ist verheiratet und hat eine sechsjährige Tochter. Von 1970 bis 1976 war er Flieger beim Jagdgeschwader Frankreich-Ost und flog 3000 Stunden. Danach wirkte er als Testpilot im Zentrum Bretagne-sur-Orge.

Das Wissenschaftspaket

Laut Plan wird die erste bemannte „Tour de France" im All am 24.6. beginnen und acht Tage dauern. Monsieur Chretien soll als erster Ausländer mit einem Raumschiff der dritten Generation aus der Sojus T-Klasse fliegen und eine Woche an Bord der Orbitalstation Salut 7 arbeiten. Der Kommandant der Einsatzmannschaft, Oberst Wladimir Dshanibekow, flog bereits zweimal zu Salut 6. Der dritte im ersten Bunde, Bordingenieur Dr. Alexander Iwantschenkow, gehörte zur zweiten Stammbesatzung von Salut 6, die 140 Tage im Weltraum tätig war und auch unseren Forschungskosmonauten Oberst Sigmund Jähn empfing.
Französische Wissenschaftler und Techniker bereiteten ihrem Mann im Orbit ein „Wissenschaftspaket" vor, das über 20 verschiedene Experimente enthält und eine Masse von rund 800kg hat. Ein Teil der Geräte startete mit der Orbitalstation, ein anderer mit dem Frachtraumschiff Progreß-13. Der französische Kosmonaut leistet gemeinsam mit seinen sowjetischen Kollegen von der Stammbesatzung der Orbitalstation und ihrer Gastmannschaft täglich sechs Stunden Forschungsarbeit. Die Hauptrichtungen sind Biologie, Medizin, Materialwissenschaften, Astrophysik und Geophysik.
So ist beispielsweise mit der Versuchsanordnung Bioblock III der Einfluß kosmischer Strahlung auf Organismen innerhalb und außerhalb der Station zu untersuchen. Solche radiologischen Forschungen können große Bedeutung für die Entwicklung von Krebstherapien gewinnen. Das Experiment Cytos II dient dem Studium der Widerstandsfähigkeit von Mikroorganismen gegen Antibiotika. DS I heißt ein Untersuchungskomplex für den menschlichen Gehirnkreislauf. Vor, während und nach dem Raumflug erfolgt die Entnahme von Blut- und Urinproben, um Hormonveränderungen zu ermitteln. Zur Vorbereitung, Betreuung und Auswertung dieser Versuche weilt eine Gruppe von 50 französischen Medizinern und Biologen, Physiologen und Psychologen in der Sowjetunion. Das Projekt ELMA II hat die Aufgabe, fehlerfreie Halbleiter-Einkristalle für die Leistungselektronik und stark magnetische Legierungen in den sowjetischen Elektro-Vakuum-Öfen „Kristall" und „Splaw" zu gewinnen. Die



Die Double-Besatzung besteht aus L. Kisim, P. Baudry und W. Solowjow (v. r. n. l.). Fotos: ADN-ZB

Numerierung der Versuche zeigt, daß ihnen bereits andere voraus gingen. In der Tat führten UdSSR-Kosmonauten bereits 1975 an Bord von Salut 4 das Experiment DS I zur Messung der Zirkulationsgeschwindigkeit in den peripheren Blutgefäßen aus. Vier Jahre später standen auf dem Programm der Besatzungen von Salut 6 die Versuche Cytos M zum Studium des Zellwachstums von Pantoffeltierchen und ELMA I zur Kristallzüchtung.

Der Höhepunkt: **Start in Baikonur**

Der gemeinsame bemannte Weltraumflug Frankreich–Sowjetunion stellt die Krönung der langjährigen Kooperation im Kosmos dar. Die völkerrechtliche Grundlage für diese fruchtbare Zusammenarbeit wurde am 30. Juni 1966 gelegt, als anläßlich des Staatsbesuches von Präsident Charles de Gaulle in Moskau ein Regierungsabkommen über die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit für die Dauer von zehn Jahren abgeschlossen wurde. Im April 1979 folgte während des Besuches von Präsident Giscard d'Estaing das neue Zehnjahresabkommen für 1980 bis 1990. Herausgekommen sind annähernd 200 Experimente von Bodenstationen, sowie mit Hilfe von Ballons und Raketen, die vor allem der Erforschung der Wettervorgänge sowie der Wechselbeziehungen zwischen Sonne und Erde in unserer Atmosphäre dienen. Diese Starts erfolgten mit sowjetischen und französischen Raketen, die Bordgeräte beider Länder mitführten. Sie stiegen vom mittelasiatischen Baikonur und vom südamerikanischen Kourou auf, an der Wolga und am Golf von Biscaya, vom Franz-Joseph-Land und von den Kerguelen, in der Arktis und Antarktis sowie von Schiffen auf den Weltmeeren. Außerdem gibt es etwa 20 Gemeinschaftsunternehmen mit künstlichen Erdsatelliten. So wurden über sowjetische Nachrichtensatelliten der Molnija-Familie Farbfernsehsendungen nach dem französischen SECAM-System zwischen Paris und Moskau ausgetauscht. UdSSR-Wettersatelliten des Typs Meteor versorgen beide Länder mit Daten zur Verbesserung der Vorhersage. Mit Hilfe sowjetischer Biosputniks aus der Kosmos-Serie konnten französische Wissenschaftler unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit und des Schwerkraftersatzes Tier- und Pflanzenexperimente durchführen. An Bord der Sonnenforschungssatelliten vom Typ Prognos arbeiteten französische Meßgeräte. Im Rahmen des Programms Arcade erforschen Gemeinschaftssatelliten mit dem Namen Aureole das Phänomen des Polarlichtes. Schließlich brachte die UdSSR mit ihren Trägerraketen französische Satelliten auf ihre vorgesehenen Umlaufbahnen wie beispielsweise für technologische Studien.

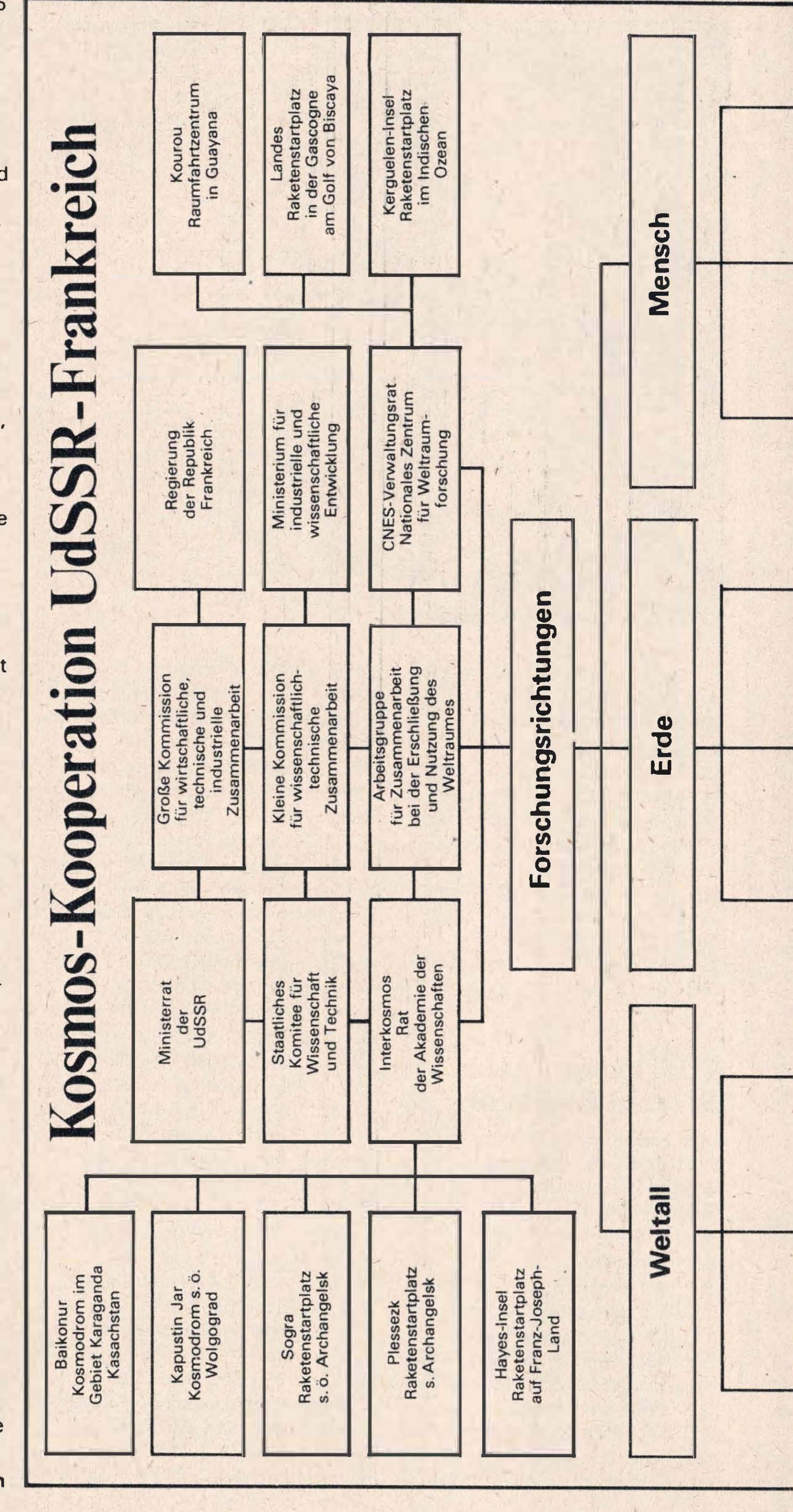
Zum Mond und zur Venus

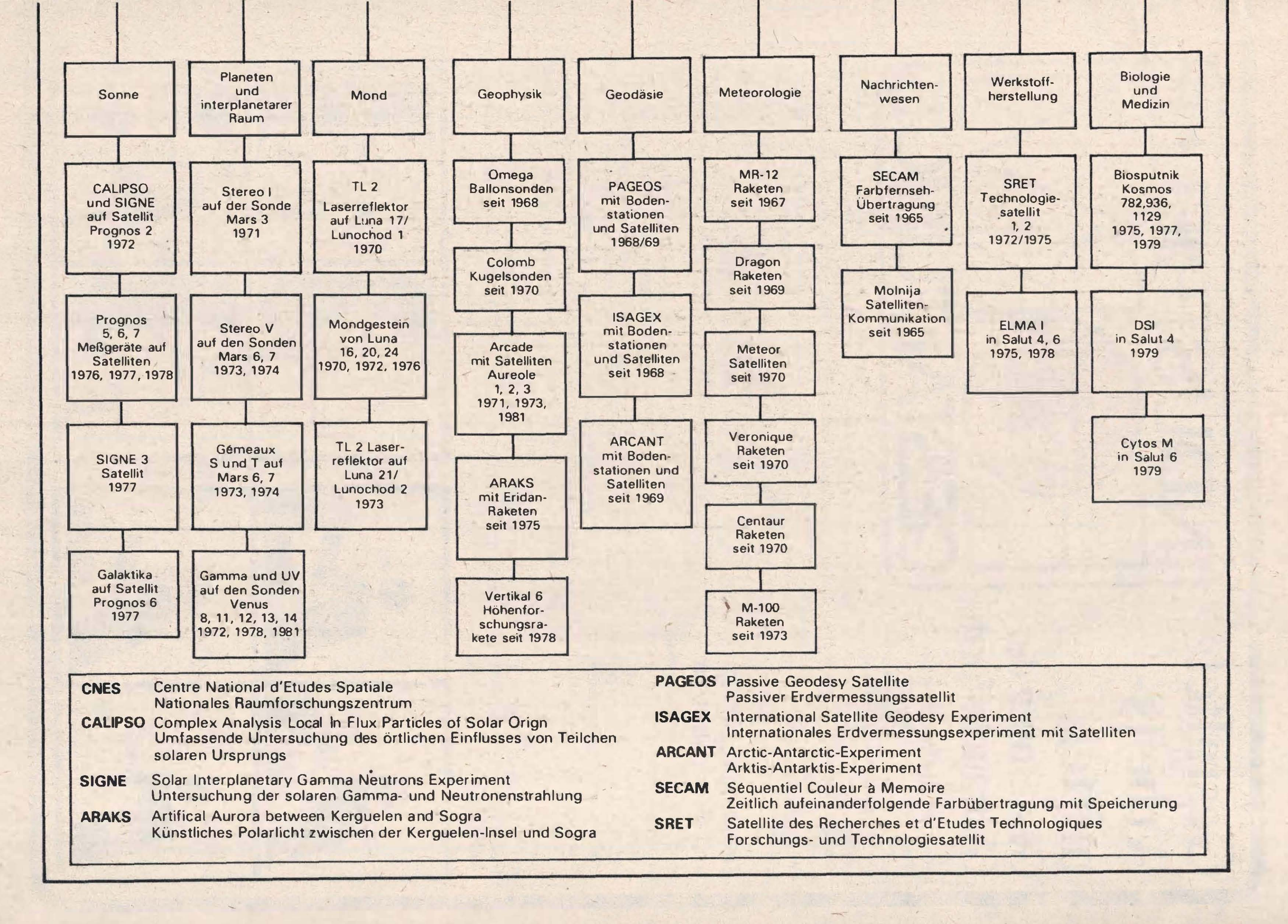
Eine weitere Stufe der Kooperation markieren etwa zehn gemeinsame Unternehmen an Bord von sowjetischen Raumsonden. Sie gestatten es Frankreich als drittes Land der Welt – nach der UdSSR und den USA – an Experimenten auf dem Mond, im interplanetaren Raum und an Reisen zu den Nachbarplaneten Mars und Venus teilzunehmen. Markante Beispiele dafür sind die französischen Laserreflektoren TL 2 für Entfernungsmessungen auf den beiden sowjetischen Mondautos vom Typ Lunochod und die Meßgeräte aus Frankreich in den jüngsten Sonden Venus 13 und Venus 14. Gegenwärtig bereiten sich französische Wissenschaftler gemeinsam mit Kollegen aus neun anderen europäischen Ländern auf die VEGA-Mission vor. Dieses Raumfahrtunternehmen, dessen Hauptträger die UdSSR ist, verdankt seinen Namen den beiden Anfangsbuchstaben der russischen Wörter Venera (Venus) und Gallei (Halley). Zwischen dem 15. und 28. Dezember 1984 werden von Baikonur aus zwei interplanetare

Sonden starten, die im Juni 1985 Landeapparate auf der Venus absetzen und zwischen dem 6. und 12. März 1986 in nur 10 000 km den Halleyschen Kometen passieren. Jede der beiden Sonden trägt etwa 15 wissenschaftliche Meßgeräte und Kameras an Bord. Präsident des internationalen wissenschaftlich-technischen Komitees für die VEGA-Mission, dem auch die DDR angehört, ist Prof. Dr. Roald Sagdejew, Direktor des Instituts für kosmische Forschungen der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Moskau; Vizepräsident Prof. Dr. Pierre Morel, stellvertretender Direktor des französischen Raumforschungszentrums CNES.

Frankreich hat den Einstieg in die bemannte Raumfahrt frühzeitig und mit relativ niedrigen Kosten vollzogen. In den letzten zwei Jahren gab es dafür jährlich etwa 20 Millionen Französische Franc aus, was knapp ein Prozent des Gesamtetats für Raumfahrt ausmacht. Für das Himmelslaboratorium Spacelab der westeuropäischen Raumfahrtorganisation ESA hingegen mußte Frankreich bereits mehr als 500 Millionen Frank aufbringen. Dennoch ist kaum vor Mitte des Jahrzehnts mit dem Flug eines französischen Spezialisten in der amerikanischen Raumfähre Space Shuttle zu rechnen. Welchen Nutzen die friedliche Koexistenz und Kooperation im Kosmos und auf der Erde bringt, machte CNES-Präsident Dr. Curien deutlich: „Für die Franzosen war die Zusammenarbeit bei der friedlichen Erforschung des Weltraumes in zweifacher Hinsicht besonders nützlich. Erstens haben wir innerhalb der europäischen Kosmosforschung eine Stellung inne, die durch ein wissenschaftliches Programm von außerordentlicher Qualität besticht. Zweitens haben wir Kontakt mit den beiden großen Ländern der Welt, die in der Raumfahrt führend sind, der UdSSR und den USA." Friedliche Koexistenz in der Praxis.

Horst Hoffmann




Sonne
CALIPSO und SIGNE auf Satellit Prognos 2 1972
Prognos 5, 6, 7 Meßgeräte auf Satelliten 1976, 1977, 1978
SIGNE 3 Satellit 1977
Galaktika auf Satellit Prognos 6 1977
Planeten und interplanetarer Raum
Stereo I auf der Sonde Mars 3 1971
Stereo V auf den Sonden Mars 6, 7 1973, 1974
Gémeaux S und T auf Mars 6, 7 1973, 1974
Gamma und UV auf den Sonden Venus 8, 11, 12, 13, 14 1972, 1978, 1981
Mond
TL 2 Laserreflektor auf Luna 17/ Lunochod 1 1970
Mondgestein von Luna 16, 20, 24 1970, 1972, 1976
TL 2 Laserreflektor auf Luna 21/ Lunochod 2 1973
Geophysik
Omega Ballonsonden seit 1968
Colomb Kugelsonden seit 1970
Arcade mit Satelliten Aureole 1, 2, 3 1971, 1973, 1981
ARAKS mit Eridan-Raketen seit 1975
Vertikal 6 Höhenforschungsrakete seit 1978
Geodäsie
PAGEOS mit Bodenstationen und Satelliten 1968/69
ISAGEX mit Bodenstationen und Satelliten seit 1968
ARCANT mit Bodenstationen und Satelliten seit 1969
Meteorologie
MR-12 Raketen seit 1967
Dragon Raketen seit 1969
Meteor Satelliten seit 1970
Veronique Raketen seit 1970
Centaur Raketen seit 1970
M-100 Raketen seit 1973
Nachrichtenwesen
SECAM Farbfernseh-Übertragung seit 1965
Molnija Satelliten-Kommunikation seit 1965
Werkstoffherstellung
SRET Technologiesatellit 1, 2 1972/1975
ELMA I in Salut 4, 6 1975, 1978
Biologie und Medizin
Biosputnik Kosmos 782,936, 1129 1975, 1977, 1979
DSI in Salut 4 1979
Cytos M in Salut 6 1979
CNES Centre National d'Etudes Spatiale
Nationales Raumforschungszentrum
CALIPSO Complex Analysis Local In Flux Particles of Solar Orign
Umfassende Untersuchung des örtlichen Einflusses von Teilchen solaren Ursprungs
SIGNE Solar Interplanetary Gamma Neutrons Experiment
Untersuchung der solaren Gamma- und Neutronenstrahlung
ARAKS Artifical Aurora between Kerguelen and Sogra
Künstliches Polarlicht zwischen der Kerguelen-Insel und Sogra
PAGEOS Passive Geodesy Satellite
Passiver Erdvermessungssatellit
ISAGEX International Satellite Geodesy Experiment
Internationales Erdvermessungsexperiment mit Satelliten
ARCANT Arctic-Antarctic-Experiment
Arktis-Antarktis-Experiment
SECAM Séquentiel Couleur à Memoire
Zeitlich aufeinanderfolgende Farbübertragung mit Speicherung
SRET Satellite des Recherches et d'Etudes Technologiques
Forschungs- und Technologiesatellit

Gestaltete Arbeitsmittel

Gestaltung der Gebrauchsform



An jedem Arbeitsplatz können junge Leute und natürlich auch ihre erfahreneren älteren Kollegen mitgestalten und rationalisieren.
Wie sie dabei vorgehen, soll der letzte Beitrag unserer Folge zur Industriellen Formgestaltung skizzieren.

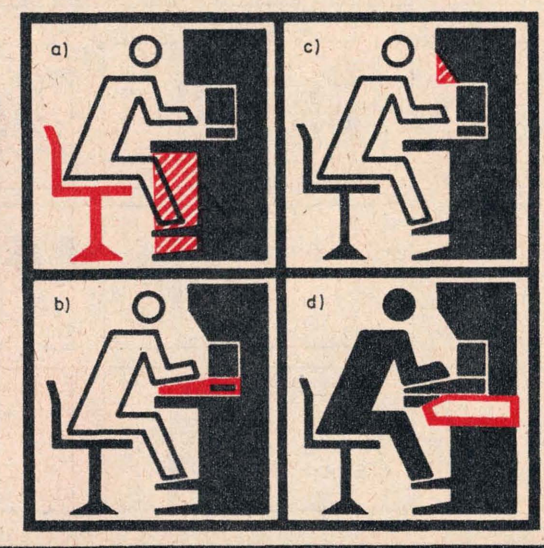
Zielstellungen und Grundstruktur

Junge Neuerer verbessern mangelhafte Arbeitsplätze, Prozesse und Produkte. Sie warten nicht erst, bis Fachleute ihnen perfekte Arbeitsbedingungen schaffen, sondern gestalten ihre Arbeitsumwelt nach eigenen Ideen. Dabei nützen ihnen arbeitswissenschaftliche Kenntnisse, um leichter, schneller und abwechslungsreicher tätig zu sein, mehr zu produzieren und sich dennoch dabei wohl zu fühlen. Oft genügt dazu schon, gut zu beobachten, beispielsweise wie weit man bequem greifen und den Arm schwenken kann, welchen Sichtraum man bei bequemer Kopfhaltung unter welchem Sichtwinkel erfaßt. Solche Beobachtungen stecken die Zielstellungen für die Gestaltung ab. Gefordert wird beispielsweise eine bestimmte Fließhöhe für die Arbeitsgegenstände oder ein Sitz an der Maschine.

Alle arbeitswissenschaftlichen und technologischen Anforderungen (Zielstellungen) ergeben die **Grundstruktur** einer Entwicklung. Diese zeigt bereits den prinzipiellen Aufbau und Nutzen einer Maschine oder eines Arbeitsplatzes. Wer seine Arbeit



Günstige Ausführung von Greif- und Sichtfunktionen. Ein guter Beobachter schätzt sie stets richtig ein.



Gestalterisch günstige Grundstruktur. Jedes Bildelement zeigt eine arbeitswissenschaftlich-technische Forderung:
a ausreichender Bedienraum und zweites Pedal für wahlweise Bedienung im Stehen und Sitzen
b Armauflage
c ausreichender Sichtraum
d Materialablage in Greifraumhöhe

gut beherrscht, findet stes auch die zweckmäßigste Grundstruktur der dafür nötigen Arbeitsmittel. Damit kann man ihre effektive gestalterische und konstruktive Entwicklung, die schließlich das Niveau der Arbeitskultur bestimmt, ableiten. Eine Prinzipskizze zeigt, wie das Arbeitsmittel seine Funktionen zweckmäßig erfüllt. Ich zeichne oft nur den Kontaktbereich zwischen Mensch und Maschine oder Arbeitsplatz. Jede Forderung erscheint dabei als ein Bildelement. Alles zusammen ergibt ein Mosaik der Grundstruktur, das den Gebrauchswert veranschaulicht.

Wie kann man dabei vorgehen? Das Foto S. 531 zeigt den mangelhaften Zustand einer Stanze für Beschlagteile. An der fußbedienten Stanze wird die Körpermasse hauptsächlich von einem Standbein gestützt. Die Ablageebene am Fußboden erfordert stetiges Bücken. Durch den Maschinenkörper wird die Sicht auf das Werkstück eingeschränkt. Die Materialzuführung erfordert ermüdendes Vorhalten der Arme.

Die Zielstellung der Gestaltung, also die Elemente der Grundstruktur sind hier:

- freier Beinraum mit einem zweiten Pedal zum wahlweisen Stehen oder Sitzen;
- freier Sichtraum vor dem Werkstück;
- Armauflage am Maschinentisch;
- Ablagekonsole an der Maschine für Material und Teilekästen.

Oft bringen junge Neuerer nicht nur arbeitswissenschaftliche Forderungen in die vorgeschlagene Grundstruktur ein. Sie finden oft bereits ein technisches Prinzip, indem die mögliche Endform des Arbeitsmittels sichtbar wird. Dafür soll folgendes Beispiel stehen:

In die Fächer einer Formgummipresse müssen schwere Metallformen eingesetzt und nach dem Pressen wieder entnommen werden. Der Arbeiter kann die erhitzten Formen nur mit einem Lappen anfassen und ist der Wärmestrahlung direkt ausgesetzt. Elemente der Grundstruktur wären Konsolen zur Formenablage, von denen aus die Fächer mit Haken belegt oder entleert werden könnten. Ein jungerer Neurer dachte noch weiter: Er stellte sich vor, wie eine Vorrichtung aussehen müßte, auf der die Formen auf- und abgleiten könnten.

Das technische Prinzip gehört schon zum konstruktiven Entwicklungsprozeß, der die Grundstruktur technologisch und ökonomisch so gut wie möglich zur technischen Endform bringt. Der Gebrauchswert wird jedoch bereits durch die Grundstruktur bestimmt. Mit ihr prägt der junge Neuerer die künftige Produktivität und Arbeitskultur in seinem Betriebsbereich mit.





Mangelhafter Zustand einer Stanze

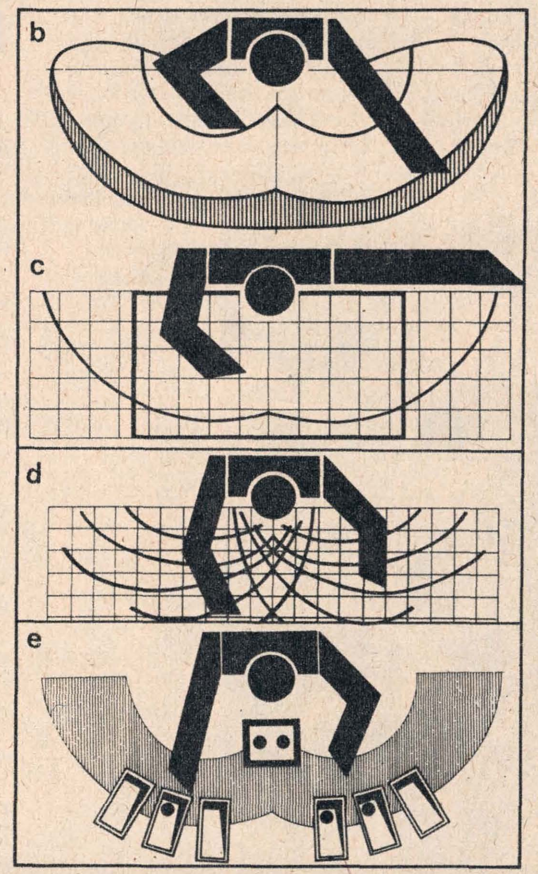
Entwicklung der Gebrauchsform

Bereits die Grundstruktur zeigt die Neuereridee, an der dann oft Konstrukteure und Formgestalter mit- oder weiterarbeiten. Doch auch bei diesen Prozessen erwarten den jungen Neuerer noch viele Probleme, die er am besten zu lösen vermag. Er überblickt die Maschinenfunktionen und Bedienvorrichtungen und kennt seinen Arbeitsplatz wie kein anderer. Deshalb kann er auch die günstigsten Funktionsträger nennen, ihre optimale Lage und Größe bestimmen. Die **Funktionsstruktur,** zeigt ihm, welche Teilfunktionen das Arbeitsmittel und welche der Mensch daran zu erfüllen hat. Dafür ein Beispiel: An alten Modellen der

Planschneidemaschine mußte der Arbeiter die Bogen von einem Palettenwagen aufnehmen, auf einem Beistelltisch aufstoßen und zur Maschine tragen. Erst dann konnte die Maschine ihre Grundfunktion erfüllen. Danach legte der Arbeiter die geschnittenen Bogen auf Beistellwagen ab und entfernte die Reste.
Durch eine Funktionsanalyse wurde geprüft, welche Verrichtungen erspart, welche zusammengelegt oder günstiger umgestellt werden könnten, wie der Funktionsumfang der Maschine sich zugunsten der Arbeitskraft erweitern läßt. Die Analyse ergibt: An Planschneidemaschinen läßt sich der Bogenstapel auf einer Hubpalette direkt in den Griffbereich des Arbeiters heben. Das Bogenaufstoßen wird durch Rüttler am Maschinentisch ersetzt. Die geschnittenen Bogen gleiten auf einem Abführband ab und werden auf Paletten abgesenkt. Die Schnittreste fallen vom Maschinentisch in bereitstehende Behälter. Mit der **Lagestruktur** bestimmt der Neuerer, wo die Funktionen am besten ausgeführt werden, wie sich die Funktionsträger verteilen und aufeinander beziehen. Die erfolgreiche Lageanalyse ergibt einen Bewegungsraum, in dem alle Arbeitsbewegungen schnell, leicht und damit produktiv ablaufen können.
Die **Baustruktur** zeigt schließlich, welche Funktionsträger ein Arbeitsmittel braucht und wie sie sich günstig zusammenfügen, um wirksam zu werden.
Für den Montagearbeitsplatz sind das beispielsweise Tischelemente und Behälter. Bei der Analyse läßt sich dann entscheiden, ob noch weniger Bauteile möglich sind, ob diese kompakter einsetzbar oder technisch ausgereift sind, um ihre Funktion gut zu erfüllen. Die Antwortetn darauf begründen den weiteren gestalterischen Prozeß.
Funktions-, Lage- und Baustrukturanalysen erlauben den jungen Neuerern, die Grundstruktur

Lagestrukturen eines Montagearbeitsplatzes
a Grundstruktur





b Greifraum
c Tischgröße
d günstige Bewegungsbahnen
e Greifbehälteranordnung

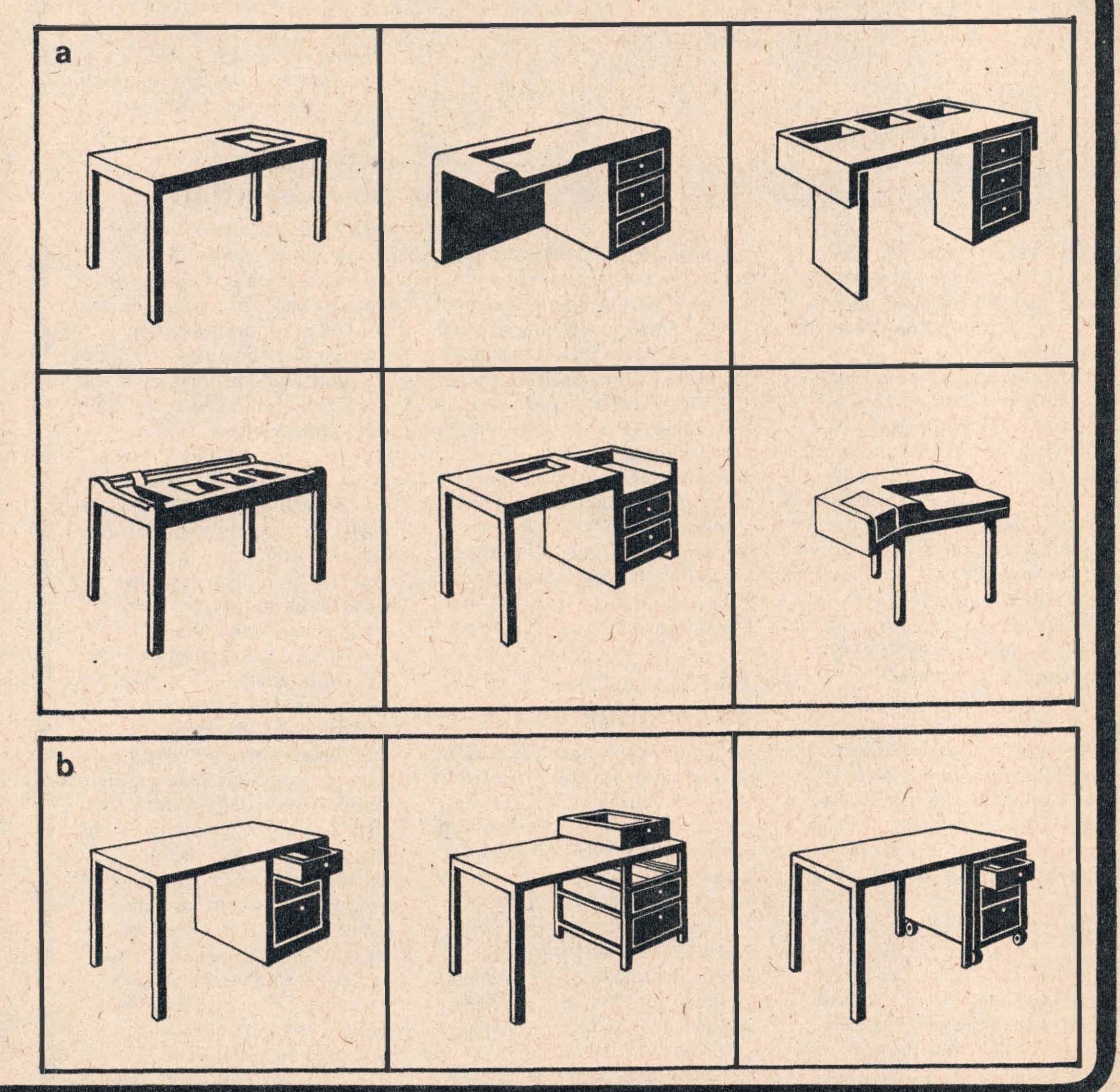
ihrer Lösungen weiter zu präzisieren. Dabei entsteht die Gebrauchsform des künftigen Produktes als ihr technisches und arbeitswissenschaftliches Prinzip. Sie ist den besonderen Nutzbedingungen bereits gut angepaßt. Weitere geometrisch-stoffliche Gestaltung kann das Arbeitsmittel schließlich zur ästhetischen Form auf höchstem gestalterischem Niveau führen.

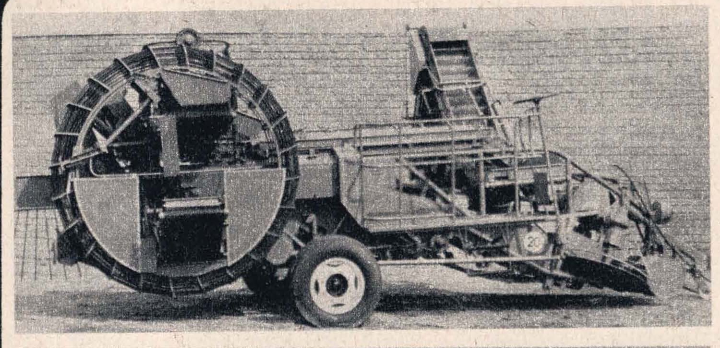
Erarbeitung der ästhetischen Form

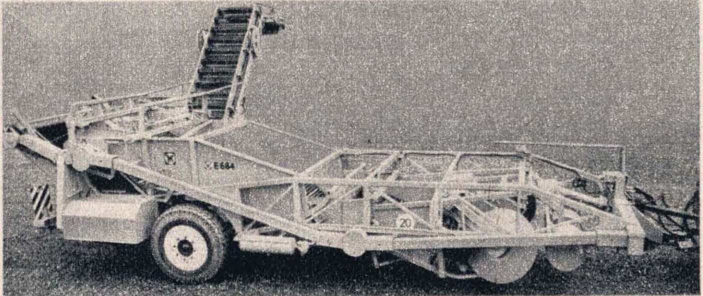
Schöner machen?

Junge Neuerer ersinnen nicht nur Arbeitsmittel, die gut funktionieren, sie sind auch bemüht, sie schön zu machen. So kann man auf den Messen der Meister von morgen leider auch folgendes sehen: Ein unansehnliches Maschinenteil wird mit Dekorfolie verkleidet, eine unsaubere

Verschiedene Gebrauchsformen von Arbeitstischen
a Tische mit funktionsbedingt unterschiedlich ausgebildeten Tischplatten. Die Mulden sind für unterschiedlich große Geräte, Material- und Werkzeugablagen vorgesehen.
b Tische mit gebrauchsbedingt unterschiedlich ausgebildeten Werkzeugbehältern. Für den Arbeitsplatzwechsel bei Schichtarbeit sind mobile Werkzeugbehälter vorgesehen.







Wahl des Gestaltungsprinzips:
a Alte konstruktive Entwicklung eines Kartoffelroders (bei dem geschlossenen Gestaltungsprinzip würde die Maschine verkleidet werden).
b Bei offener Gestaltung wird der konstruktive Aufbau auch ästhetisch geordnet.
Fotos: Archiv AiF,

Fuge mit einer Zierleiste verdeckt. Vorrichtungen werden hochglänzend lackiert und an Anzeigegeräte bunte Lämpchen angebracht.
Industriell erzeugte Produkte gewinnen weder durch eine „schöne" Hülle noch durch gemütvolle Dekoration. Innere und äußere Ordnung, klare Konturen, sorgfältig ausgeführte Details bestimmen die Produktkultur. Ornamente lassen sich entbehren. Stimmt die Form mit dem Inhalt und Wesen eines Produktes gut überein, braucht sein ästhetischer Wert nicht aufgesetzt zu werden.
Hinter der Grundstruktur zeigt sich die mögliche praktische, aber zugleich auch die ästhetische Form, neben dem technischen auch das gestalterische Prinzip. Gestalterische Aufgaben werden mit der konstruktiven Entwicklung zusammen gelöst.

Gestalterisch entwickeln

Ein Formgestalter sollte eine Landmaschine gestalterisch überarbeiten. Ihm wäre es leicht, das Gerät zu umkleiden, auf einer geschlossenen Form farbige Oberflächen wirken zu lassen. Doch er wählte eine offene Form, die den konstruktiven Aufbau auch ästhetisch zur Wirkung bringt. Dazu mußte er die Maschinenelemente neu ausrichten und gliedern: Parallele Streben, ähnliche Winkel, funktionsbestimmte Farben zeugen nun von Ordnung und übersichtlicher Klarheit. Die konstruktive Entwicklung blieb davon nicht unberührt. Konstruktion und Gestaltung gehören zusammen.

Die Sprache des Produktes

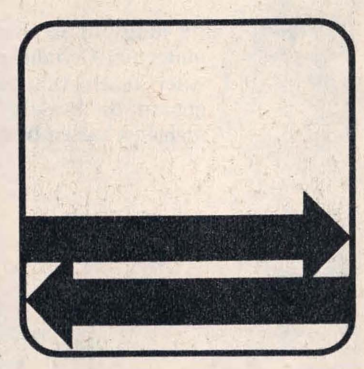
Jedes gut gestaltete Produkt drückt seine Funktion sinnfällig aus: Ein Stuhl lädt zum Sitzen ein, ein Auto gibt zu verstehen: Ich befördere dich schnell und bequem. Was uns an einem Gebrauchsgegenstand nützt, muß seine Form einfach ablesbar zeigen: eine Maschine – kräftig oder schnell –, ein Handgerät – gut faßlich oder bediengerecht –, ein Gefäß – stapel- oder haltbar usw. Doch auch was sonst noch den Gebrauchswert bestimmt, drückt eine gute Form aus: Qualität und Zuverlässigkeit, hohes wissenschaftlich-technisches Niveau. Solche Botschaften versprechen nützlichen Gebrauch. Ein Produkt, das sie mitzuteilen vermag, wird sich gut verkaufen, weil es den potentiellen Kunden wirksam umwirbt.

Entwicklung der Gesamtform

Ein ausdrucksstarkes Erscheinungsbild eines Produktes wächst aus seiner Gesamtform. Deutlich hebt sie sich aus ihrer Umwelt ab. Klare Konturen grenzen es nach außen ab. Ihre Eck- und Markierungspunkte, die charakteristischen Krümmungen und Kantenverläufe bestimmen die ästhetische Wirkung genau so, wie auch Gestaltungsmittel der Form: Symmetrie und Asymmetrie, Proportion und Maßstab, Reihung, Rhythmus und Kontrast. Die Gebrauchsform wird zur ästhetischen Form. Kein Arbeitsplatz, keine Maschine, kein Arbeitsschutzgerät braucht Gestaltungsmittel zur bloßen Dekoration. Die ästhetische Form geht mit der Gebrauchsform in eine Gesamtform ein, die für gutes Design ausschlaggebend ist. Bei Arbeitsmitteln mit hohem gestalterischem Niveau ist nichts nebensächlich. So wird ein geschlossenes Erscheinungsbild erzeugt. Teilformen und Übergänge bleiben klar erkennbar. Saubere Trennfugen und Stoßstellen verdeutlichen die geometrische Ordnung. Kein visuelles Reizelement sollte gestalterisch ausgespart bleiben.

Dr. sc. Wolfgang Schilling

Klein-Wasserkraftwerke



Vor etwa zwei Jahren wurde auf einer RGW-Tagung beschlossen, Anstrengungen zur Entwicklung kleiner, automatisch arbeitender Wasserturbinen-Drehstromgeneratorblöcke zu unternehmen. Damit soll die Energieerzeugung an kleineren Flüssen, vorhandenen Wehren, ehemaligen Sägewerken und Trinkwassertalsperren realisiert werden. Das Potential des Wassers ließe oftmals die Erzeugung einiger, mitunter dutzender MW zu, denn Energieerzeugung beeinflußt nicht die Wasserqualität. Heute giert man nach jedem Watt aus Sonnenbatterien und läßt andererseits die Megawatt davonlaufen?
J. Kellermann, 8301 Struppen

Die Kraft des Wassers ist wie die Wind- und Sonnenenergie und die Erdwärme eine natürliche Energiequelle, die sich ständig erneuert. Man spricht deshalb auch von regenerativen Energien. Seit Urzeiten nutzt der Mensch das Laufwasserpotential der Flüsse – zunächst nur für die Gewinnung mechanischer Leistung, beispielsweise durch Mahlsteine, Hämmer, Schöpfräder und Sägegatter, die direkt durch Wasserräder angetrieben wurden. Der Leistungsgewinn war relativ gering (1 bis 10 Kilowatt) und die praktische Ausbeute des vorhandenen Triebwassers klein.
Diese Wasserkraftnutzung genügte jedoch Jahrhunderte den Ansprüchen der Menschen, ihre Rentabilität lag allein in der Vervielfachung der Muskelkraft.
Mit Beginn der Industrialisierung und besonders nach Einführung der Elektroenergie als Gebrauchsenergie entsprachen diese Anlagen hinsichtlich Leistungsgröße und Rentabilität nicht mehr den Erfordernissen. Die inzwischen entwickelten Dampfkraftwerke konnten die elektrische Arbeit billiger bereitstellen. Die Folge war eine schrittweise Stillegung vorhandener Klein-Wasserkraftanlagen im Flußgebiet der Saale, Unstrut und Mulde.
Andererseits konzentrierte unser Staat die zum Ausbau bzw. Neubau von Wasserkraftanlagen zentral einsetzbaren Fonds auf Pumpspeicherkraftwerke, die sehr wirtschaftlich arbeiten und besondere gesamtvolkswirtschaftliche Bedeutung für die Elektroenergieversorgung in den Spitzenbelastungszeiten haben. Die installierte Leistung der Pumpspeicherkraftwerke der DDR beträgt gegenwärtig 1675 Megawatt, und mit der 1050-MW-Anlage Markersbach verfügt unsere Republik über eines der leistungsstärksten Pumpspeicherkraftwerke in Europa.



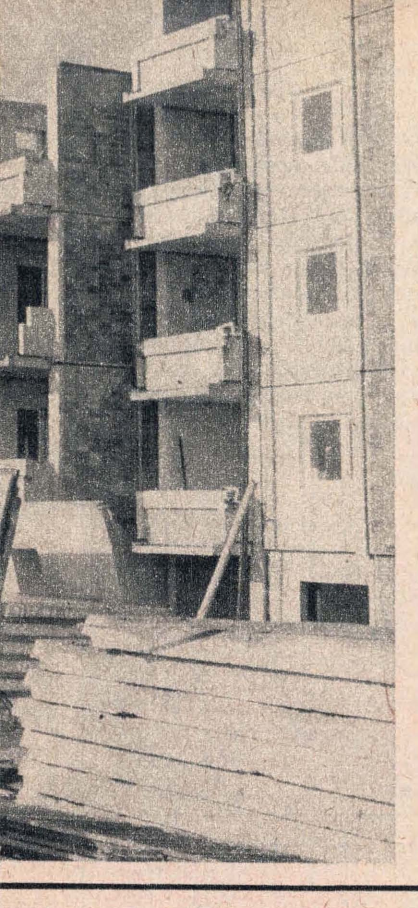
Zwei Beweggründe sind es, die die Nutzung der Laufwasserkraft zur Elektroenergieerzeugung wieder auf die Tagesordnung gesetzt haben.
Einerseits ist das die auf die Verwertung aller Energieressourcen, vorrangig der einheimischen, ausgerichtete Energiepolitik der sozialistischen Länder, deren Ziel es ist, die Energieträger möglichst lange zu erhalten, gewissermaßen zu „strecken". Zum anderen haben in den siebziger Jahren die Aufwendungen für die Gewinnung und Beschaffung von Energieträgern sprunghaft zugenommen, so daß Klein-Wasser-Kraftanlagen, zumindest aus territorialer Sicht, durchaus wieder rentabel arbeiten können. Immerhin sparen wir bei jeder aus Wasserkraft erzeugten Kilowattstunde 1,2 bis 1,5 kg Rohbraunkohle ein.
Auf ihrer 41. Tagung im Frühjahr 1980 beschloß die Sektion Wasserkraftwerke des RGW ein Programm für die intensivere Nutzung des hydroenergetischen Potentials kleiner Wasserläufe in den sozialistischen Ländern. In diesem Zusammenhang wurden in unserer Republik Maßnahmen eingeleitet, um im Perspektivzeitraum eine Reihe in Betrieb befindlicher Laufwasserkraftanlagen zu rekonstruieren und zu modernisieren. Außerdem wird gegenwärtig untersucht, welcher Aufwand für die eventuelle Inbetriebsetzung einiger stillgelegter Anlagen erforderlich ist, um daraus Rentabilitätsberechnungen ableiten zu können.
Eine Neuausrüstung des maschinentechnischen Teils der vorhandenen Klein-Wasser-Kraftwerke (Turbine und Generator) ist durch Importe möglich. Im Rahmen der Spezialisierung im RGW stellen die ČSSR, die SR Rumänien und die Ungarische VR diese Ausrüstungen für das gesamte sozialistische Lager her.
Foto: ADN-ZB

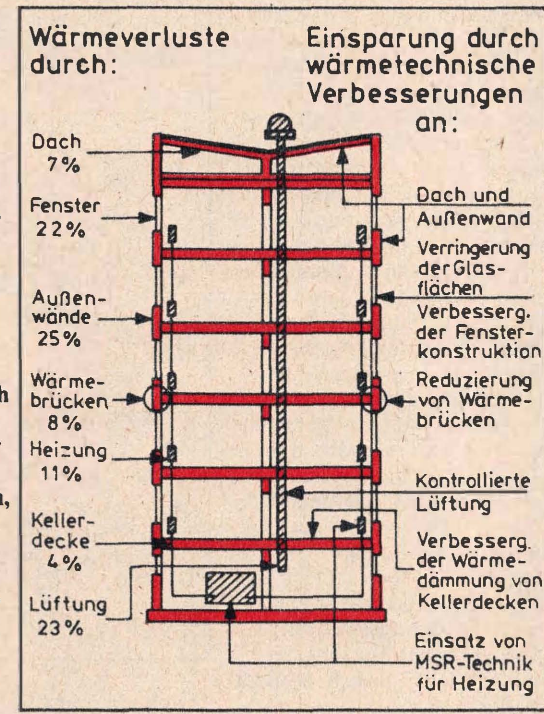


Im jüngsten Stralsunder Neubaugebiet Grünhufe wird mit einer neuen Außenwandplatte gebaut, die bessere Wärmedämmeigenschaften besitzt

Energieökono

Mehr als ein Drittel der in unserer Republik insgesamt zur Verfügung stehenden Energie wird für das Beheizen und die Warmwasseraufbereitung von Wohn-, Gesellschafts- und Produktionsbauten in Industrie und Landwirtschaft sowie weiteren gesellschaftlichen Bereichen eingesetzt. Das sind jährlich vergleichsweise etwa 100 Millionen Tonnen Rohbraunkohle. Energierohstoffe stehen aber nicht unbegrenzt zur Verfügung und sie haben sich weltweit verteuert. Also gilt es, ihrem rationellsten Einsatz hohe Aufmerksamkeit zu widmen.
Der Energieverbrauch für die Raumheizung aller in unserem Lande neu zu errichtenden und zu modernisierenden Gebäude ist bis 1985 um 40 Prozent zu senken. So hat es der X. Parteitag der SED beschlossen. Über 50 Prozent dieser Einsparungen sind durch bauliche, die wärmetechnische Qualität der Bauhüllen verbessernden Maßnahmen zu verwirklichen.
Professor Werner Teuber, Vizepräsident der Bauakademie der DDR, legt nachfolgend einige Überlegungen speziell zu diesem Gebiet des energieökonomisch vorteilhaften Bauens dar.





Die mögliche Höhe der Energieeinsparung für die Raumheizung während der gesamten Nutzungszeit des Gebäudes entscheidet sich bereits bei der Gestaltung der Umfassungskonstruktionen, ihrer Ausführungsqualität sowie der bedarfsgerechten Auslegung der Heizungs- und Lüftungsanlagen.

misch bauen

Frühzeitig und dauerhaft

Vor allem Wissenschaft und Technik haben einen wirksamen Beitrag zum sparsamen Haushalten mit der verfügbaren Energie zu leisten. Hauptrichtungen für das Bauwesen sind dabei:

- energiewirtschaftlich günstig gestaltete städtebauliche Wohn- und Industriegebiete, Ensembles und Gebäude;
- wärmetechnisch verbesserte Umfassungskonstruktionen, vor allem Außenwände, Dächer und Fenster;
- Einsatz hochveredelter wärmedämmender Baumaterialien auf der Basis einheimischer Rohstoffe;
- energieeffektive Anlagen der Wärmeversorgung, regel- und steuerbare Systeme der Heizung und Lüftung, der Wärmerückgewinnung sowie zur Nutzung von Abfall und Umweltenergien.

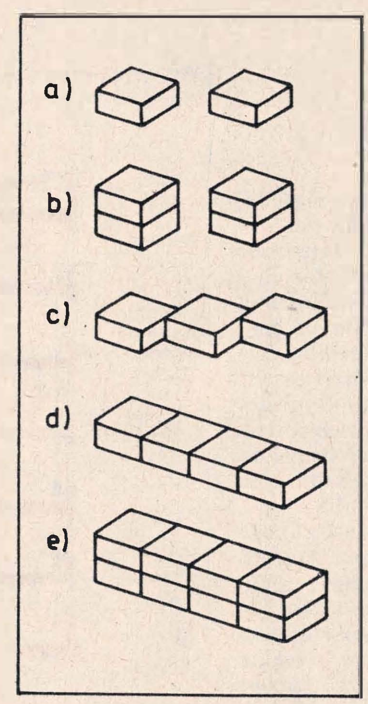
Bereits in den frühen Phasen der Planung der Städte, bei der Generalbebauungsplanung, bei der städtebaulichen Gestaltung von Teilgebieten und bei der Investitionsvorbereitung für die Industrie, wird in hohem Maße über dauerhaft wirkende energieökonomische Effekte entschieden. Das beginnt bei Entscheidungen über die Proportionen von Neubau und Rekonstruktion. Es setzt sich fort in generellen Überlegungen zu dichterem Bauen in den Städten, zum stärkeren innerstädtischen Bauen und zur noch engeren Verflechtung der Bereiche des Arbeitens, Wohnens und Erholens, wodurch das energieaufwendige Verkehrs- und Transportaufkommen für Bewohner, Industrie und Dienstleistungen insgesamt verringert wird.

Von der Wahl des Standortes für ein neu zu bauendes Wohngebiet oder für die Rekonstruktion innerstädtischer Gebiete hängt beispielsweise ab, ob und mit welchem Effekt künftig die Abwärme von den in der Stadt vorhandenen Industriebetrieben, Kraftwerken oder Dienstleistungseinrichtungen für die Raumheizung genutzt oder die Wohnungen mit geringem Auf-

wand an bestehende Wärmenetze angeschlossen werden können oder ob neue Heizwerke auf Rohbraunkohlebasis errichtet werden müssen.
Geschlossene Bebauungsformen im mehrgeschossigen Wohnungsbau und bei Produktionskomplexen sowie der Übergang zur Reihenhausbebauung bei Eigenheimen vermindern die wärmeabgebenden Außenflächen und ihre Abkühlung durch ungünstige Windströmungsverhältnisse. Ebenso führen kompakt gebaute gesellschaftliche Einrichtungen, aber auch die Kombination und Mehrfachnutzung neuer und rekonstruierter Gebäude in der Industrie zu einem rationellen Energiebedarf während der gesamten Nutzungsdauer der Bauten.
Bei aller funktionell und technologisch notwendigen Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Nutzungsbedingungen lohnt es sich, darüber nachzudenken, wie das gegenwärtig oft noch übliche, jedoch völlig überflüssige Beheizen tausender von Kubikmetern umbauten Raumes, beispielsweise in Industriehallen, vermieden werden kann. Neu zu überlegen sind bei der Projektierung und beim Bau von Gebäuden solche Fragen, wie ihre Stellung zur Himmelsrichtung, ihre Höhe und Tiefe in Wechselwirkung zu ihrer Beleuchtung und ihrer Be- und Entlüftung. Alle diese Maßnahmen führen zu einem günstigen Verhältnis von Kubatur und Außenfläche von Bauwerken und setzen den spezifischen Wärmeenergiebedarf spürbar herab. Sie kurzfristig zum festen Bestandteil jeder Planung und Projektierung zu machen, ist ein Gebot volkswirtschaftlicher Vernunft und Aufgabe aller am Bauen Beteiligter.

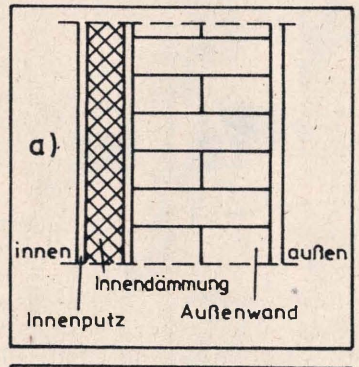
Energiesparende Qualität

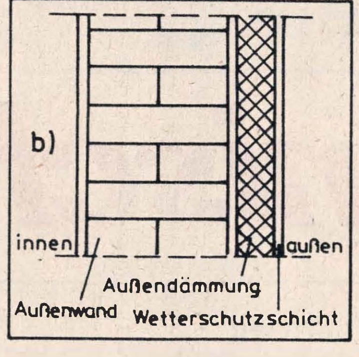
Äußerst wichtiges Anliegen des energieökonomischen Bauens ist es, die wärmetechnische Qualität und dauernde Beständigkeit der Bauhülle, der Umfassungskonstruktion, neuer und modernisierter Gebäude wirksam zu verbessern. Vor allem gilt es, die vorhandenen und in den nächsten Jahren zusätzlich zur Verfügung stehenden Baumaterialien so effektiv wie möglich einzusetzen und unbedingt eine hohe Qualität beim Projektieren, beim Vorfertigen von Bauelementen und beim Bauen selbst zu gewährleisten.
Allzu oft wird im energieökonomischen Sinne noch gesündigt; die Thermovisionstechnik macht Qualitätsmängel deutlich und spürt gleichzeitig Reserven auf,

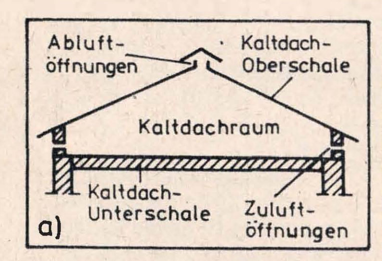


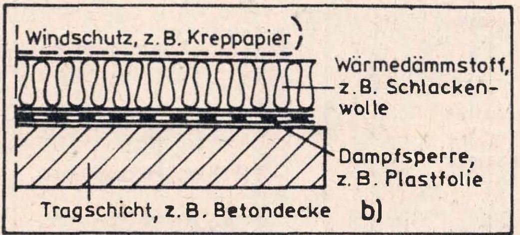
**Durch ein günstiges Verhältnis zwischen Kubatur und Außenfläche lassen sich die Wärmeverluste verringern:
a freistehende eingeschossige Eigenheime mit energieökonomisch ungünstigem Verhältnis zwischen Kubatur und Außenfläche;
b freistehende zweigeschossige Eigenheime mit verringertem Außenflächenanteil;
c eingeschossige Eigenheime als versetzte Reihenhäuser, wodurch sich die Außenwandflächen verringern;
d eingeschossige Eigenheime als Reihenhäuser mit weiter verringertem Anteil der Außenwandflächen;
e zweigeschossige Eigenheime als energieökonomisch günstige Reihenhäuser mit stark verringertem Anteil an Außenwand- und Dachflächen.**

**Außenwände ohne zusätzliche Wärmedämmung führen zu Wärmeenergieverlusten; vor allem die Außenwände von Altbauten lassen sich durch Wärmedämmstoffe wärmeschutztechnisch verbessern;
a Zusatzdämmung auf der Innenseite der Außenwand;
b wärmespeichernde Außenwand mit Wärmedämmschicht auf der Außenseite.**

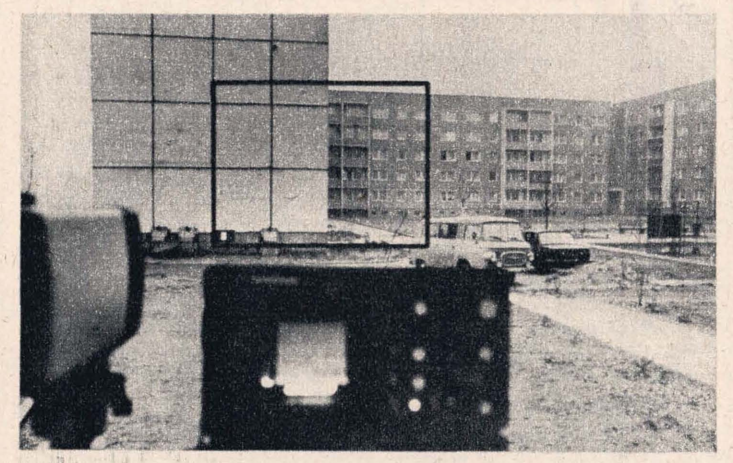


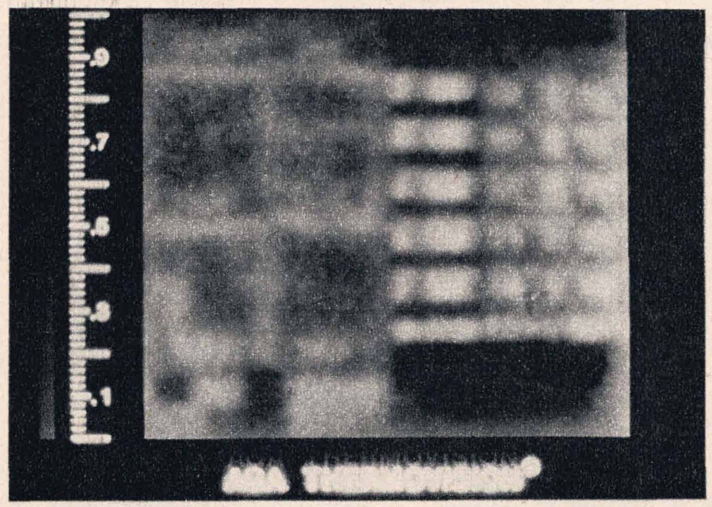






Fehlender oder unzureichender Wärmeschutz bei Kaltdach-Unterschalen ist auf ganz- oder teilflächig nicht vorhandene, zu dünne, nicht mit einem Windschutz abgedeckte oder durchfeuchtete Wärmedämmschichten zurückzuführen.
a Kaltdach mit Kaltdachraum
b erforderliche Schichten eine Kaltdach-Unterschale über einem Warmraum



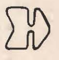


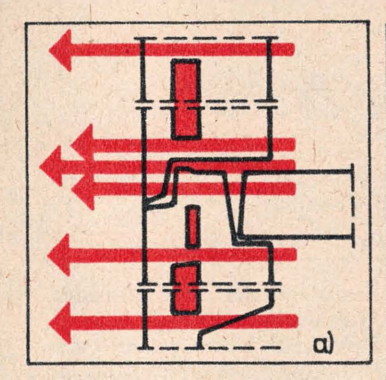
Wärmeverluste an den Umfassungskonstruktionen lassen sich mit Infrarot-Kameras feststellen; die hellen Stellen links im Thermobild (Foto unten) kennzeichnen Wärmebrücken an den Fugen und an den Platten der Giebelwand.

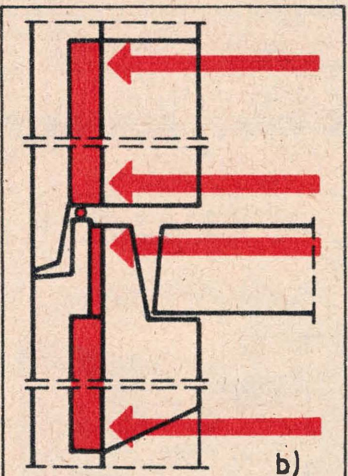
Zeichnungen: Grützner
Fotos: ADN-ZB

die heute noch teilweise bei etwa 15 bis 20 Prozent der Transmissionswärmeverluste liegen. Sie zu erschließen, erfordert bereits konsequente Entscheidungen im Projekt. Erfordert weiter hohe Qualität beispielsweise beim Einlegen der Wärmedämmschichten in mehrschichtige Außenwandelemente sowie bei der wind- und regensicheren und damit energiewirtschaftlich günstigen Ausbildung von Horizontal- und Vertikalfugen, Fensteranschlüssen und weiteren Anschlußpunkten in der Außenwand und im Dach von Gebäuden. Ohne jede zusätzliche Investition ist allein mit dieser durchgängigen Qualitätssicherung kurzfristig eine spürbare Reduzierung des Energieeinsatzes für die Raumheizung erreichbar.

Intensiv wird gegenwärtig an technischen Lösungen zur Weiterentwicklung der thermischen Qualität der Gebäudehüllen gearbeitet (auf der Grundlage des neuen, seit 1981 gültigen Standardkomplexes „Bautechnischer Wärmeschutz", TGL 35424). Der Einsatz vorgefertigter hochwertiger Bauelemente, die Anwendung von Wärmedämmfenstern mit dreifacher Verglasung, die wärmetechnisch verbesserte Ausführung der Kellerdecken und der obersten Geschoßdecke werden zunehmend das Baugeschehen in unseren Städten und Dörfern prägen. Bei Gebäuden der Wohnungsbauserie 70 (WBS 70) konnte der spezifische Energiebedarf um etwa ein Viertel je Wohnung und Jahr gesenkt werden! Diese Ergebnisse sind nun schrittweise







Durch nicht qualitätsgerecht ausgeführte Fugenausbildungen entstehen Wärmebrücken, die zu Wärmeverlusten bis zu 20(!) Prozent führen. Durch Maßnahmen in der Vorfertigung (projektierte Dicke des Dämmstoffes einhalten; durch sein vollflächiges Verlegen offene Stoßfugen und freie Ränder vermeiden) und bei der Montage (Horizontalfugen durch lückenlose Auflage der Windsperre und gut abschließendes Aufbringen des Mörtelbettes in der erforderlichen Dicke schließen; bei Vertikalfugen den Dämmstreifen in der projektierten Dicke so breit wählen, daß er die Elementeränder berührt) lassen sie sich verringern.
a Qualitätsmängel bei der Vorfertigung und Montage
b projektgerechte Ausführung

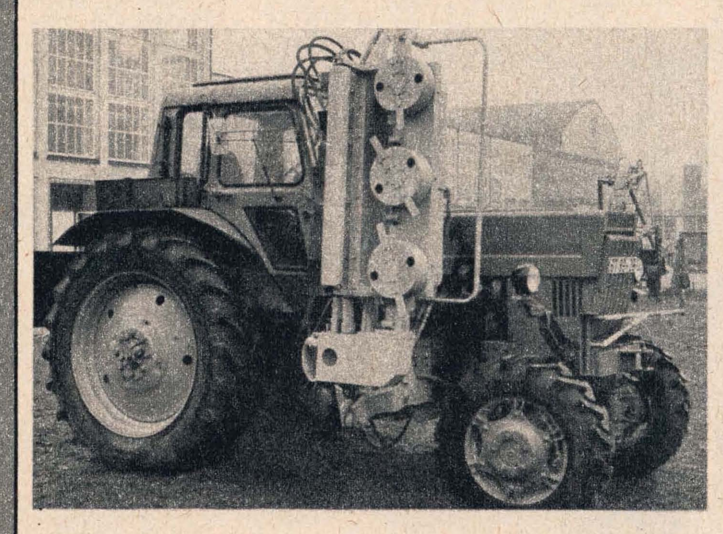
auf alle Wohnungsneubauten zu übertragen.
Auch bei Gesellschafts- sowie Produktionsbauten in Industrie und Landwirtschaft kommt es darauf an, bereits im Projekt eine derartige energieökonomische Qualität der Bauhüllen verbindlich festzulegen, die der Gebäudenutzung entspricht. Das heißt, die Glas- und Fensterflächen auf das funktionell notwendige Maß zu reduzieren, sie zwei- oder sogar dreischichtig auszuführen sowie die Wärmedämmung in den Außenwänden und Dächern generell zu verstärken. Das alles ist ein hoher, aber realer Anspruch an die Vorbereitungs- und Baukollektive.

Erprobtes nutzen

Mit allem gebotenen Ernst orientieren die Beschlüsse von Partei und Regierung darauf, die vorhandene Bausubstanz intensiv zu nutzen und das energieökonomische Bauen in der Einheit von Neubau, Rekonstruktion, Modernisierung und Erhaltung durchzusetzen. Neue Ideen und Lösungswege zur konstruktiven, technologischen und organisatorischen Beherrschung der Rekonstruktions- und Modernisierungsarbeiten bei Wohn-, Gesellschafts- und Industriebauten sind gefragt. Vor allem geht es um stofflich-konstruktive Lösungen für die wärmetechnische Verbesserung von Giebeln, Fenstern, Fensternischen, Dach- und Kellerdecken sowie Decken über Durchfahrten und in Mansardbereichen. Erste Ergebnisse für die wärmetechnische Sanierung vorhandener Wohnungs- und Industriebauten liegen vor. Sie zeigen, daß die Heizlast solcherart modernisierter Gebäude der von Neubauten entspricht!
Notwendig ist es, die Eigeninitiative der Bürger, aber auch der Betriebe und genossenschaftlichen Einrichtungen zu aktivieren und sie mehr als bisher auch auf die wärmetechnische Sanierung der vorhandenen Gebäude und baulichen Anlagen zu orientieren. Selbst bei Reparaturleistungen und kleineren Unterhaltungsmaßnahmen lassen sich Belange des energieökonomischen Bauens wirksamer berücksichtigen.
Zur wärmetechnischen Verbesserung der Bauhüllen neuer und rekonstruierter Gebäude verfügt unsere Volkswirtschaft über ein Sortiment hochwertiger, wärmedämmender Baustoffe. Jetzt geht es darum, sie so effektiv wie möglich einzusetzen, nämlich dort, wo sie zu den wirksamsten Energieeinsparungen führen, und nicht in thermisch weniger beanspruchten Innenbauteilen.
Durch eine hohe Veredlung wärmedämmender Baumaterialien auf der Basis einheimischer Rohstoffe, wie Mineralwolle, Gassilikatbeton und Glasfasern, wird es möglich, kurzfristig hochwertige und leicht zu verarbeitende Halbzeuge für das energieökonomische Bauen bereitzustellen. Chemische Dämmstoffe, insbesondere Polystyrol- und Polyurethanschäume sind abzulösen; weiterhin im Einsatz bleiben keramische Erzeugnisse, teilweise in Verbindung mit Zusatzdämmschichten.
Zunehmend werden künftig Sekundärrohstoffe, wie zum Beispiel Alt- und Anfallholz, Alttextilien und Plastabfälle, zum Herstellen von Dämmaterialien genutzt. Dabei ist es notwendig, alle möglichen örtlichen Reserven zu erschließen und sie im jeweiligen Territorium wirksam zu machen.
In den vergangenen Jahren wurden Fortschritte bei der Verbesserung der wärmetechnischen Qualität der Gebäudehüllen erreicht. Die Ergebnisse des Jahres 1981 brachten die Voraussetzungen, vergleichsweise 700000 Tonnen Rohbraunkohle jährlich nicht in Anspruch zu nehmen. Die erprobten und gesicherten Erkenntnisse und Ergebnisse müssen nun breitenwirksam werden und ein günstiges Verhältnis von Aufwand und Nutzen gewährleisten.



Nachnutzung



Böschungsmähwerk

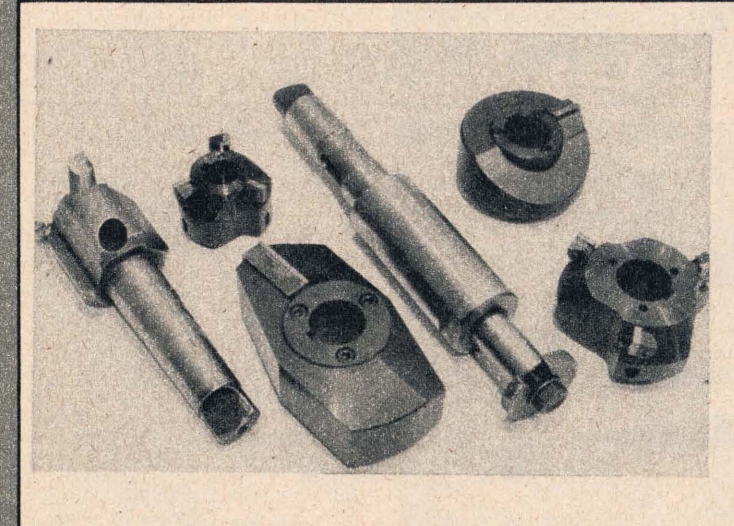
Mit dem Böschungsmähwerk kann man neben der Mahd von Randstreifen auch Böschungen und Gräben mechanisiert pflegen. Das Gerät kann leicht am Traktor MTS50/80 montiert und demontiert werden.

Nutzen:

- Einsparung von 2 Arbeitskräften
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 24 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Bezirksdirektion des Straßenwesens Leipzig
7027 Leipzig, Leninstr. 173
Jugendkollektiv



Kombinierter Stirnschnittsenker

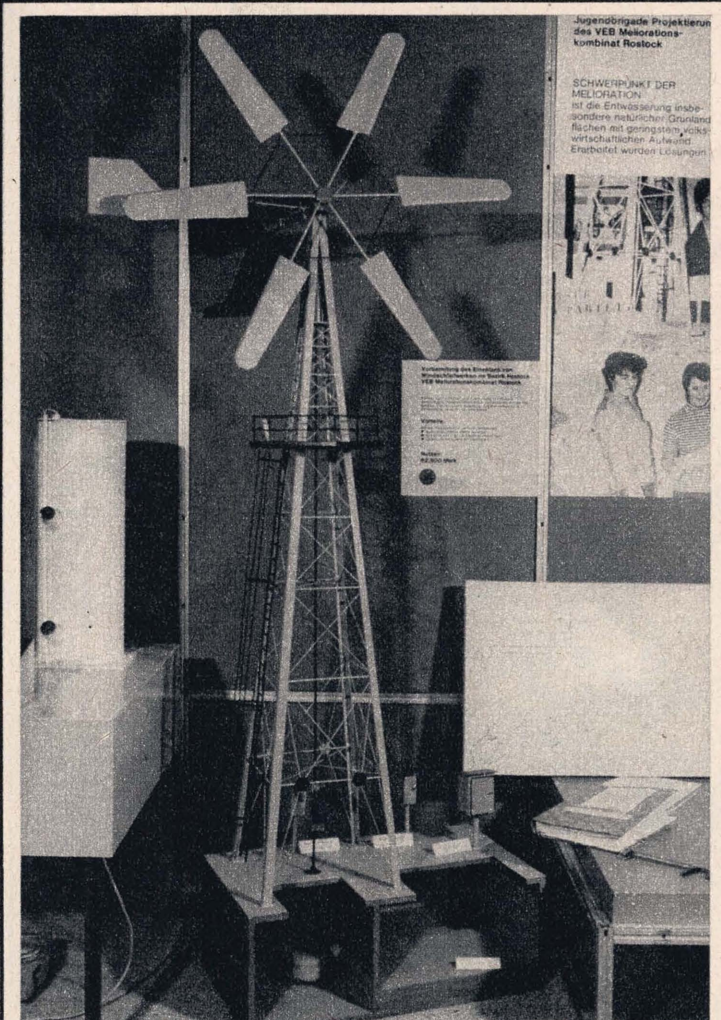
Durch den Einsatz des kombinierten Stirnschnittsenkers mit Wendeplatten reduziert sich die Instandhaltungsarbeit des Stirnschnittsenkers auf das Auswechseln von handelsüblichen Wendeplatten.

Nutzen:

- Verringerung von Instandhaltungsarbeiten
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 2,5 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Werkzeugmaschinenfabrik Bad Düben
7282 Bad Düben, Gerberstr.
Jugendkollektiv



Einsatz von Windschöpfwerken

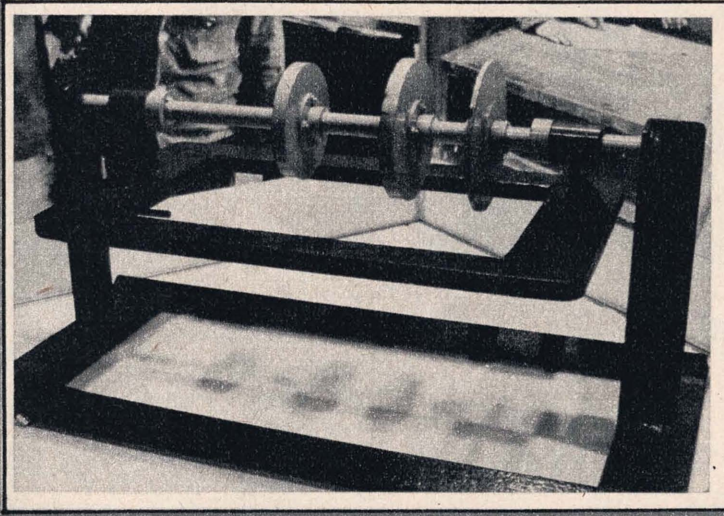
Bei der Instandsetzung eines vorhandenen Windschöpfwerkes ermittelte eine Jugendbrigade Projektierung im Rostocker Meliorationskombinat Meßwerte für die Entwicklung neuer Schöpfwerke zur Entwässerung natürlicher Grünlandflächen an der Ostseeküste.

Nutzen:

- 62,5 TM Investaufwandreduzierung pro Anlage gegenüber herkömmlichen Schöpfwerken
- Einsparung von 4000 bis 6000 kWh Elektroenergie je Anlage
- Einsparung von Baumaterial, -kapazität und Buntmetallen durch Wegfall der Stromzuführung

Ursprungsbetrieb:

VEB Meliorationskombinat Rostock,
2500 Rostock, Krischanweg



Getriebeeinstellung

Die Vorrichtung ermöglicht eine genaue Einstellung der Schaltgetriebe von ROMAN-Fahrzeugen.

Nutzen:

- Reduzierung von Stillstandszeiten bei ROMAN-Fahrzeugen
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 40 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB I B Potsdam
1500 Potsdam, Luftschiffhallen
Jugendkollektiv Obal

Fotos: JW-Bild/Zielinski (3), Werkfoto

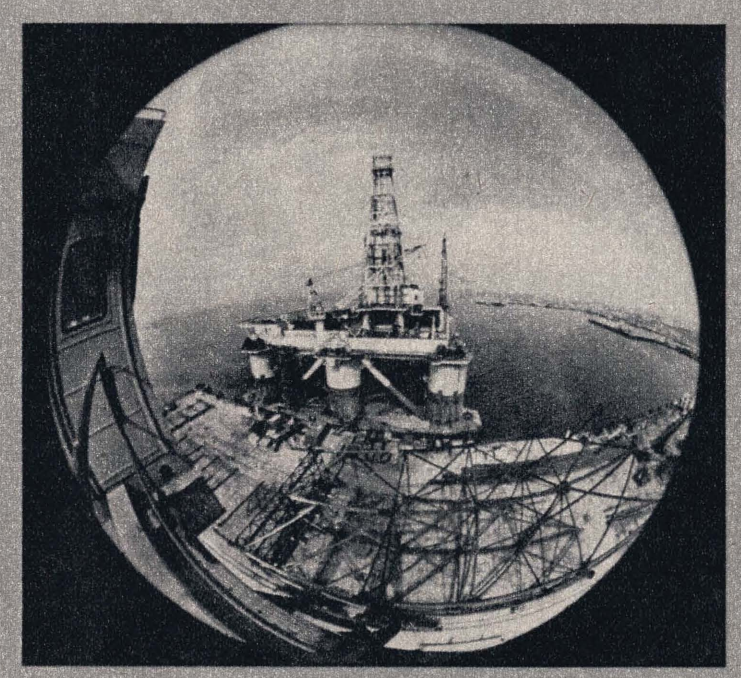

Die
Rettung
der
OCHA

Ausgang des vergangenen Sommers flammten vor der Küste von Sachalin Feuersäulen im Meer auf – zwei, drei, fünf. Die 35 Meter hohen Fackeln wurden von Menschen kaum beobachtet, denn das Ufer ist dort menschenleer, aber sie sind das Werk von Menschen: Die Männer der Bohrplattform „Ocha" waren fündig geworden. Im Verlauf des Jahres wurde die 10 000 Tonnen schwere Anlage immer weiter nach Nordosten bugsiert.

Mit 600 bis 800 Meter Bohrtiefe pro Tag im weichen Sedimentgestein – auf dem Festland können die Erkundungstrupps von solchen Bohrgeschwindigkeiten nur träumen, denn das Gestein ist härter – tastete sich die Brigade Wassili Kalintschenko an den unterirdischen Speicher heran. Doch sie erschloß damit nicht nur ein neues Gasfeld – was auf der „Ocha" passiert, hat Bedeutung für das ganze Land.

Die UdSSR ist das Land mit dem größten Kontinentalschelf der Welt. Vor Sachalin hat die Öl-Förderung aus dem Schelf bereits begonnen. Die Bohrtürme wandern immer weiter ins Meer hinaus. Im Hafen Moskalwo entsteht ein Werk für Eisenbetonpfeiler, die dem Eisgang widerstehen können und Bohrungen bei 30 Meter Wassertiefe ermöglichen. Für das neue Revier ist die Förderung auf künstlich aufgeschwemmten Inseln vorgesehen. In der Bucht ist von einer solchen Insel bereits die erste Förderungsbohrung niedergebracht worden.

Das alles sind Experimente, auch die Erkundungsbohrungen von der schwimmenden Insel „Ocha", der ersten im Fernen Osten der UdSSR, die seit zwei Jahren auf See ist. Arbeiten kann sie nur drei bis vier Monate im Jahr, dann verhindert Eis ihren Einsatz. Aber alles, was dort an Erfahrungen gesammelt wird, kann für den Bau einer ganzen Flotte schwimmender Bohrinseln eingesetzt werden, die bei der



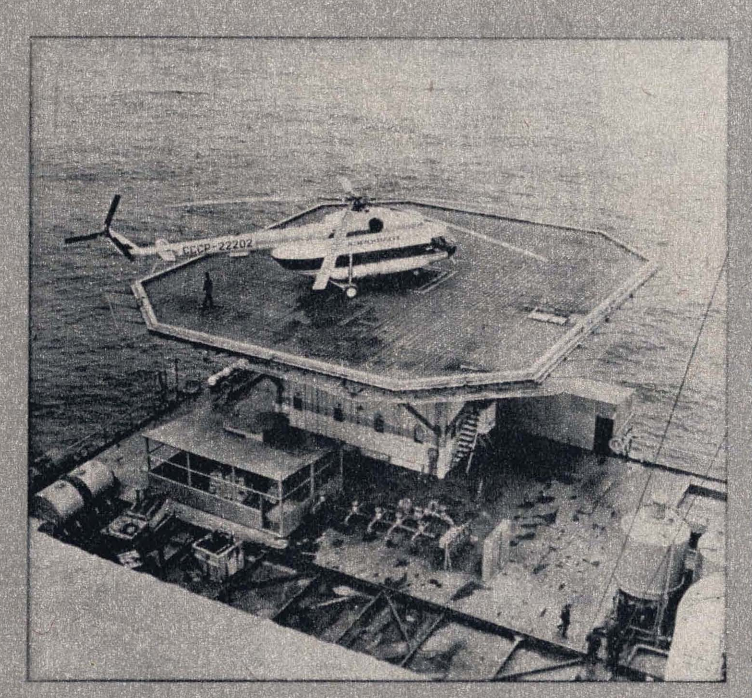
Schelferkundung notwendig ist. Nach erfolgreicher zweiter Saison zog die „Ocha" das letzte Mal die Beine hoch – die drei Pfeiler, mit denen sie auf dem Meeresgrund steht, ragen dann knapp 100 Meter über das Deck – und bereitete sich auf die Schleppfahrt in die Bucht südlich von Cholmsk vor. Wieder kamen die zwei schweren Schlepper, wie im Vorjahr, doch dazu ein Rettungsschiff: Man hatte gelernt. Und wieder meldete der Wetterdienst drei Tage sturmfreies, ruhiges Wetter. Bedeutungsvoll sahen sich die Männer um Kapitän Eduard Samtschenko an. Ihre Gedanken gingen ein Jahr zurück...

+++

25. Oktober, Mitternacht: Radio „Stiller Ozean" beendet die Sendung des Tages, zum Abschluß das Wetter: „Windstille, ruhige See, wir wünschen allen auf dem Meer eine ruhige Nacht und gute Laune." Mit 4 bis 4,5 Knoten zieht der Schleppzug an der Sachalinküste entlang. 15 Stunden brauchen sie noch bis zur Liegebucht. 31 Besatzungsmitglieder sind an Bord der „Ocha", Bohrleute, Seemänner und die beiden Köchinnen Nina Lagunowa und Astra Gamajunowa. Ruhig gleiten Buchten, die dunklen Ufer vorbei.

26. Oktober, Mittag: Entgegen der Wettermeldung frischt der Wind auf. Obwohl die Besatzung nun schon nicht mehr an die Meldung glaubt, trifft sie der Zyklon wie ein Hammerschlag. Der Wind heult in den Stahlgitter-Pfeilern, 8 Meter hohe Brecher, sie fegen schon über das Deck, Gischt versperrt den Blick zu den zwei Schleppern. Wichtigster Mann an Bord der „Ocha" ist nun Valeri Kotelnikow. Der Mann in der Funkerbude hält die Verbindung zu den Schleppern und nach Cholmsk. Die Besatzung der „Ocha" ist auf alle Notfälle vorbereitet, jeder ist auf seinem Platz, Nina und Astra versuchen in der wie betrunken schwankenden Kombüse das Mittagessen vorzubereiten.

26. Oktober, 20 Uhr: Der Zyklon hat weiter an Stärke zugenommen, von der Brücke beobachten Kapitän und Steuermann, wie die Hubschrauberplattform immer öfter in die 8 bis 10 Meter hohen Brecher taucht. Sie liegt wie ein Balkon über



dem Bug der „Ocha". Die stählernen Deckplanken sind abgenommen, aber der Rahmen wiegt immer noch 40 Tonnen. Wenn die Brecher an die Plattform schlagen, geht ein Stoß durch die „Ocha", der sogar die Freiwache auf die Beine treibt. Konvoileiter Miljutin gibt von einem der Schlepper den Befehl, die beiden Tanks der „Ocha" zu fluten, damit sie tiefer und ruhiger liegt. Gleichzeitig geht Befehl an die beiden Schlepperkapitäne, den Konvoi in die freie See zu bugsieren, von der Küste weg.

27. Oktober, 6.20 Uhr: Das Meer holt zum Schlag gegen die „Ocha" aus. Haushohe Brecher fegen jetzt über das Deck. Die letzte Schweißverbindung bricht, die die Hubschrauberlandeplattform hält: Das 40 Tonnen schwere Gestell geht in die See, zerschlägt aber vorher noch die armstarke Schlepptrosse. Die Schlepperkapitäne spüren die Katastrophe sofort, ihre Schiffe schnellen plötzlich vorwärts. Die Besatzung der „Ocha" fühlt ein Taumeln der Plattform. Die drei Bodenstützen, fast 100 Meter lang und nun hoch aufgerichtet, waren bisher ein Fahrthindernis, jetzt werden sie zum Segel – die „Ocha" treibt auf die Küste zu. Funker Kotelnikow, seit 24 Stunden ohne Schlaf, eingeklemmt zwischen Wand und Schrank, um beim Krängen der „Ocha" arbeiten zu können, geht auf 5-Minuten-Verbindung. Drei Katastrophenstäbe werden gebildet: In Moskau im Ministerium für Gasindustrie, in Jushno-Sachalinsk und auf den Schleppern. 31 Menschenleben sind in Gefahr.

27. Oktober, 13 Uhr: Kapitän Samtschenko ist sich seiner Verantwortung voll bewußt, aber er sieht keinen Ausweg: Er muß den Schweißer Viktor Smoljakow auf das Vordeck schicken, um die „Ocha" von den Resten der Hubschrauberplattform zu befreien, die vor der Schleppklüse hängen. Anders kann keine neue Schlepptrosse angebracht werden. Aber der Befehl bedeutet ein großes Wagnis. Oft von Brechern überflutet, schweißt Smoljakow, der sich an die Poller gebunden hat, die Reste ab.

28. Oktober, 8 Uhr: Die Schlepper schießen Führungsleinen über die „Ocha", dünne Taue, an denen dann die tonnenschwere Schlepptrosse nachgezogen werden soll. Doch die Harpunen verfehlen in der kochenden See oft das Ziel. Manchmal können die Männer an Bord der Bohrplattform sie fassen, aber sie reißen.

28. Oktober, 10 Uhr: Durch Lücken im Schneetreiben werden die Felsen von Sachalin sichtbar. Entfernung: 1 Kilometer.

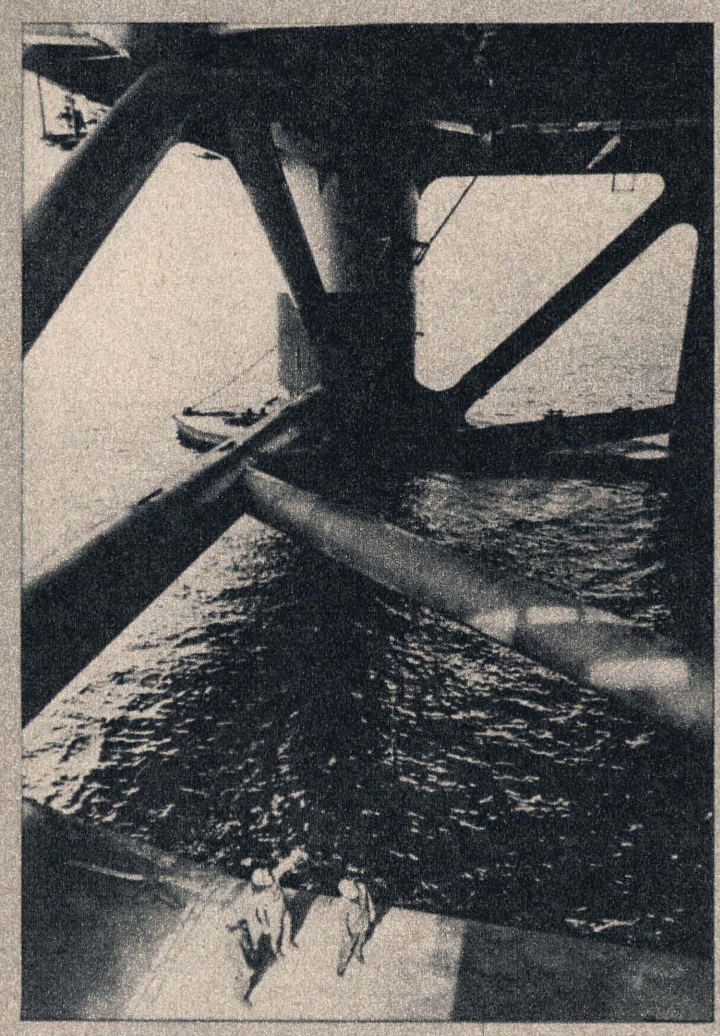
28. Oktober, 10.50 Uhr: Die Schlepper drehen ab, sonst würden sie auf die Felsen zutreiben. Kapitän Samtschenko versammelt die Mannschaft auf der Brücke: „Wenn nicht in 5 Minuten ein Wunder passiert, gebe ich SOS." – Es geschieht kein Wunder. – „SOS, alle von Bord, die Frauen zuerst", brüllt Samtschenko.

Backbord stürmt die See – nur von Steuerbord können sie in die Boote fieren. Mit zwei Frauen und 6 Männern geht das erste Boot zu Wasser. Als die anderen zum zweiten Boot gehen, sträuben sich ihre Nackenhaare! Die Davits sind zerschlagen. „Springen!" befiehlt Samtschenko: Paarweise springen die Männer aus 20 Meter Höhe in die Dunkelheit, in die See. Hilfreiche Hände von den Schleppern fischen sie auf.

Der Sturm dauert bis zum 29. Oktober. Dann tasten sich erste Kommandos an die gescheiterte Plattform heran, Reparatur- und Spezialbrigaden folgen. Bald glimmt die Notbeleuchtung auf, 5200 Kubikmeter Wasser werden aus dem Rumpf der „Ocha" gepumpt. Am 8. November wird sie wieder frei geschleppt und nach Cholmsk zur Reparatur gebracht. Im Frühjahr ist sie wieder einsatzfähig, und das Jahr 1981 wird sehr erfolgreich. Die Heimfahrt beginnt.

+++

Mit 4 bis 4,5 Knoten zieht der Konvoi an der Küste der Insel Sachalin nach Süden. Radio „Stiller Ozean" hat wieder drei Tage stille See und gutes Wetter versprochen. Es bleiben noch 8 Stunden Fahrt. Die Männer freuen sich nach der schweren Saison nun auf ihre Familien, auf



den Winter an Land.
22. Oktober, Mittag: „Der Funker Kotelnikow kommt eilig auf die Brücke: „Kapitän, diesmal stürmen gleich zwei Zyklone von Ost und Süd auf uns zu. Unbekannt, welcher uns zuerst erreicht. Wir müssen mit Spitzenböen von 35 bis 40 Meter pro Sekunde rechnen." Samtschenko ruft die gesamte Mannschaft – es ist die gleiche wie im Vorjahr – auf der Brücke zusammen, gibt die Wetterlage bekannt und übermittelt den Funkspruch des Ministeriums aus Moskau: Der Besatzung wird anheim gestellt, die „Ocha" zu verlassen, ehe der Sturm losbricht. Doch die zwei Frauen und die Männer sind einer Meinung: Wir geben unsere Plattform nicht auf. Zwei Stunden später fällt die Hölle über die „Ocha" her.
24. Oktober, 1 Uhr: Plötzlich schwanken die 100 Meter hohen, hochgezogenen Stelzfüße der „Ocha", die Besatzung fühlt wieder jenes Taumeln, wie im vergangenen Jahr. Wieder ist das Schlepptau gerissen. Diesmal aber trieb der Sturm die Bohrplattform ins offene Meer hinaus, die Küste von Kamtschatka ist 800 Kilometer entfernt.
25. Oktober, Mittag: Das Leben auf der taumelnden Plattform ist schwer, aber die Mannschaft steht alles durch. In der Nähe wissen sie die beiden Schlepper und das Rettungsschiff „Bars".
Noch aber flaut der Sturm nicht ab.
26. Oktober, Mittag: Der Sturm hat die „Ocha" 500 Kilometer ins Ochotskische Meer hinausgetrieben, jetzt beginnt er abzuflauen. Die Brecher fegen nicht mehr über das Deck. An ausgespannten Seilen halten sich die Matrosen fest, die den Bug besichtigen: Keine Schäden. Auch auf den Schleppern hat man gemerkt, woher der Wind weht. Sie kommen näher und wenig später werden wieder Leinen hinüber geschossen.
2. November: Die „Ocha" hat wohlbehalten, nur mit einer Woche Verspätung, den sicheren Liegeplatz in der Bucht erreicht. Die Besatzungsmitglieder gehen von Bord, zwei Hubschrauber bringen sie nach Cholmsk, zu den wartenden Familien. Die Erlasse über hohe Regierungsauszeichnungen werden in Moskau für Kapitän, Funker und andere Besatzungsmitglieder veröffentlicht. Reparaturbrigaden bereiten die „Ocha" für die dritte Saison vor. Die Erkundung des Schelfs vor Sachalin geht weiter.
Dieter Wende
(Die Fotos zeigen Bohrinseln in verschiedenen Schelfgebieten der UdSSR)
Grafik: R. Jäger
Fotos: ADN-ZB

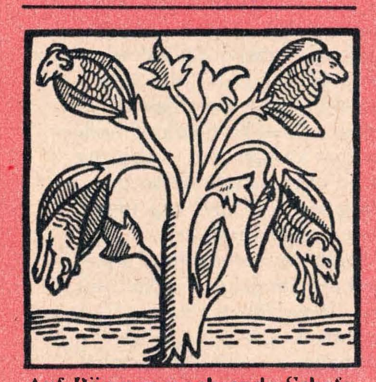
Textil-geschichten

②

- **Woraus bestanden die ersten Kleidungsstücke?**
- **Wie haben sich Menschen Baumwolle erschlossen?**
- **Wie sah es in den ersten Textilfabriken aus?**
- **Wie vollzog sich die Entwicklung von synthetischer Seide und Synthesefasern?**

Antworten auf diese Fragen vermittelt uns Dr. W. Pötsch

Wie der Mensch zur Baumwolle kam



Auf Bäumen wachsende Schafe lieferten nach Ansicht Maundevilles die Baumwolle.

Die wichtigste Naturfaser heute ist die Baumwolle. Diese Position errang sie in Europa erst im 19. Jahrhundert. Doch auch ihre Geschichte läßt sich weit zurückverfolgen.

Den ältesten Beleg über die textile Verwendung der Baumwolle liefern uns die Ausgrabungen der alten Induskultur von Mohendschodaro (jetzt Pakistan). Hier wurden bereits um 3000 v. u. Z. Baumwollgewebe hergestellt, deren Reste in einer Silbervase gefunden wurden.

Die Verwendung von Baumwolle scheint jedoch lange Zeit auf Indien und dessen nähere Umgebung beschränkt gewesen zu sein, denn um etwa 450 v. u. Z. berichtete Herodot noch verwundert, daß die Inder einen Baum besitzen, der statt der Frucht eine Art Wolle hervorbringt, ähnlich der Schafwolle, aber noch feiner und besser als diese und daß sie ihre Kleider daraus machen. Und etwa hundert Jahre später schreibt Theophrast, daß diese Bäume Blätter ähnlich dem Maulbeerbaum haben, die Pflanze aber eher den Heckenrosen ähnelt. Und er fährt fort, daß die Inder sie reihenweise in die Ebenen pflanzen, so daß sie von weitem wie Weinstöcke aussehen.

Die Baumwolle (Gossypium) gehört in die Familie der Malvaceen. Je nach Art wird die Pflanze 2 bis 6 m hoch und trägt weiße, gelbe oder auch rote Blüten. Sie wird aus Samen gezogen, die in 30 cm Abstand in Furchen (Furchenabstand 1 m bis 1,30 m) gelegt werden. Nach 50 Tagen beginnt die Blüte, die etwa 25 Tage dauert. Die sich daraus entwickelnden drei- bis fünffächrigen, walnußgroßen, braunen Kapseln mit drei bis acht Körnern werden über etwa fünf Monte hinweg gepflückt. Sie lagern dann noch etwa 30 Tage zur Nachreife. Der Haarbesatz dieser Samen ist die Baumwolle.

Mit der Westexpansion der Perser kam die Baumwolle nach Kleinasien und von dort nach Griechenland, wo sich ihr Anbau um 100 u. Z. nachweisen läßt. Das ermöglichte den Übergang von Wolle und Leinen zumindest bei einem Teil der Kleidung auf Baumwolle. Der Chiton, die Urform unseres Unterhemdes,

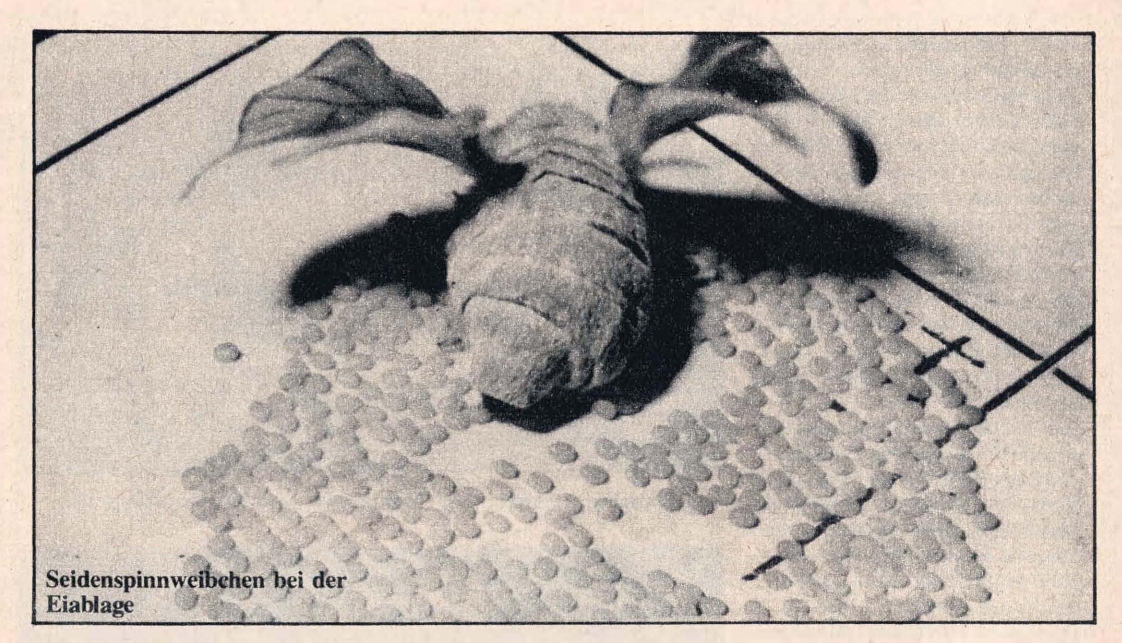
dürfte das erste aus Baumwolle bestehende Kleidungsstück der Griechen gewesen sein. Jedenfalls lassen sich sowohl die englische als auch die deutsche Bezeichnung für Baumwolle bzw. Baumwollgewebe, nämlich cotton und Kattun, auf das griechische Chiton zurückführen. Die Möglichkeit, Baumwolle sehr fein zu verspinnen und hauchzarte Gewebe daraus herzustellen, ließen Baumwollgewebe in Rom zu einem Luxusartikel werden, der mit hohem Zoll belegt wurde. Um 50 u. Z. schwärmte ein römischer Dichter von diesen Stoffen als „gewebter Wind", der „wenn er zum Bleichen aufs Gras gelegt und Tau darauf gefallen ist, nicht mehr wahrgenommen wird". Im 12. Jahrhundert beginnt in Italien die Barchentweberei aufzublühen. Barchent ist ein Mischgewebe, dessen Kette aus Leinen und dessen Schußfäden aus Baumwolle bestehen. Die Barchentweberei breitet sich bald ins übrige Europa aus. So beruhte die Macht der Fugger zum größten Teil auf ihren Gewinnen aus dem Baumwollimport sowie der Herstellung und dem Vertrieb von Barchent. Wie weit der Wissensstand im Mittelalter jedoch gefallen war, zeigt die Behauptung von John Maundeville um 1325, wonach Baumwolle von Bäumen stammt, die kürbisgroße Früchte tragen, die beim Reifen aufsprängen und kleine Lämmchen aus Fleisch und Blut mit feinster Wolle freisetzen.
Auch in Mittel- und Südamerika war die Verwendung von Baumwolle bekannt. So erhielt bereits 1492 Columbus bei seiner ersten Landung auf den Bahamas von den Eingeborenen einige Ballen schneeweißer, langstapliger Baumwolle. Und Montezuma schenkte Cortez 30 Mäntel aus feinster Baumwolle.
Ab etwa 1620 wurde in den heutigen US-Südstaaten neben Indigo, Tabak und Zuckerrohr auch Baumwolle angebaut. Der nun einsetzende Baumwollexport nach England führte zur Verdrängung der Schafwolle vom Platz 1 in der Naturfaserrangliste. 1759 fallen trotz des erbitterten Widerstandes englischer Schafzüchter und Wollweber die letzten Bestimmungen gegen die Baumwolle. Auf Kosten amerikanischer Negersklaven und englischer Proletarier wird die Baumwolle zum herrschenden Faserrohstoff. Mit einigem zeitlichen Verzug ist dies auch für Deutschland zutreffend: 1841 kamen noch 0,4 kg und 1911 kamen schon 7 kg Baumwolle statistisch auf jeden Einwohner einer sprunghaft wachsenden Bevölkerung.
Die ungeheuer steigende Nachfrage nach Baumwolle führte ihrerseits dazu, daß sich der Baumwollanbau über die ganze Welt ausbreitete: Mittelamerika, Afrika, Indien und Australien. Das Hauptanbaugebiet der Sowjetunion liegt in Asien (Usbekistan).
Gewebe aus Baumwolle werden auch heute noch gerne getragen. Die günstigen Trageeigenschaften (beispielsweise gute Schweißaufnahmefähigkeit und gutes Wärmeverhalten) kombiniert man heute mit den Vorteilen von synthetischen Fasern, die besonders wegen ihrer Haltbarkeit und Pflegeleichtigkeit geschätzt werden. Deshalb kennen wir heute viele Kleidungsstücke, die aus Mischgewebe (meist 70 bis 80 Prozent Polyester, Rest Baumwolle) bestehen.

Vom Weg und Wert der Seide



Die elegante Pariserin von 1780 im (lila) Seidenkleid

In unseren Märchen sind die Königinnen und Prinzessinnen stets in Samt (meist Seide auf einem Baumwollgrundgewebe) und Seide gekleidet. Diese ausdrückliche Erwähnung des textilen Materials zeigt die Wertschätzung, die die Seide bei unseren Vorfahren genoß. Noch im vorigen Jahrhundert war das Seidenkleid ein Zeichen für Wohlstand und ein Statussymbol. Ein Seidenkleid zu besitzen, war der Traum einer jeden Frau und oft war kein Opfer dafür zu hoch, wovon das geflügelte Wort, daß ein Seidenkleid eine kalte Küche mache, zeugt. Und einmal errungen, war es gehüteter Besitz und wurde von der Mutter auf die Tochter vererbt. Seidengewebe wurden bereits um 2700 v. u. Z. in China hergestellt. Zuerst waren sie dem Kaiser, seiner Familie und hohen Adligen vorbehalten, wobei die Farbe nach Ranghöhe vorgeschrieben war. Gelb war dem Kaiser, seiner Frau und dem Thronfolger vorbehalten, während die Rangstufen violett, rot und die niederste schwarz tragen durften.
Der Legende nach war es auch eine Prinzessin Si-ling-shi, die Tochter des Kaisers Ho-ang-to, die im Palastgarten eine sich


Seidenspinnweibchen bei der Eiablage

einspinnende Seidenraupe sah und dabei auf den Gedanken kam, das Gespinst wieder abzuwickeln. Als Begründerin der Seidenzucht versetzten sie die Chinesen zum Dank unter dem Namen „Seidenhäuschen" unter die Götter.
Seide kann von verschiedenen Faltern und Spinnen gewonnen werden. Die Seidenraupenzucht und Naturseidegewinnung der Chinesen geht jedoch nur von einer Spezies aus, dem Maulbeerspinner (Bombyx mori).
Das Maulbeerspinnerweibchen legt 200 bis 400 mohnsamengroße Eier. Diese werden in einem gut belüfteten Raum bei Temperaturen von 15 °C auf 20 °C steigend gehalten. Aus ihnen kriechen 3 mm lange dunkle Raupen, die in ihrem 30 bis 34 Tage währenden Raupendasein etwa 30 g Maulbeerblätter fressen, sich viermal häuten und schließlich 90 mm lang sind. Dann spinnen sie sich ein. Überläßt man die Kokons der weiteren Entwicklung, so schlüpfen nach 14 Tagen farbenprächtige Schmetterlinge. Diese werden zur weiteren Zucht verwendet. Die meisten der Kokons werden jedoch im Dörrofen mit heißer Luft oder Dampf sterilisiert, sortiert, in heißem Wasser aufgelöst und aufgehaspelt. Ein Seidenfaden ist bis zu 4 km lang, also praktisch unendlich. Das ist einer der wichtigsten Unterschiede zu den anderen Naturfasern, bei denen der Faden erst durch das Verspinnen recht kurzer Fasern entsteht. Auch die praktisch endlosen Fäden der Synthesefaserindustrie bezeichnen wir als Seiden, zum Beispiel Polyesterseide, aber davon später.
Die Rohseide ist noch rauh und glänzt nicht. Erst durch Kochen mit Seifenlösung erhält man die „entbastete" Seide, reinweiß mit Glanz und weichem Griff. Wird sie noch mit Alaun aviviert, erhält man den als „Seidenschrei" bekannten krachenden Seidengriff.
Die aufblühende Seidenraupenzucht in China führte einerseits dazu, daß im 6. Jahrhundert v. u. Z. die Seide bereits zur Volkskleidung geworden war, andererseits, daß sich die Seide zum begehrten Exportartikel entwickelte. Indien und Persien waren die ersten Hauptabnehmerländer.
Die Römer lernten die Seide von den Persern kennen. Das begann mit einem Schock. Die Legionen des Crassus, die gegen die Perser kämpften, wurden bei der Schlacht des Jahres 53 v. u. Z. von den Persern psychologisch überrumpelt, indem jene in der Mittagshelle plötzlich und auf einmal alle ihre Seidenbanner enthüllten, deren Glanz und Schlagen im Wind die Römer völlig demoralisierten und in die Flucht trieben.
Bald wurde jedoch die Seide zum Teil der römischen Kleidung. Wenn es auch sicher nur die Kaiser und einige wenige andere waren, die ganz in Seide gingen, so setzte sich doch Seide als Besatz und Säume für Togen und Mäntel durch. Da die Seidenpreise sehr hoch waren, brachte ihr Import die römischen Bilanzen arg durcheinander. Selbst Verbote halfen wenig. China versuchte seine Monopolstellung in der Seidenproduktion durch Androhung der Todesstrafe auf den Export von Seidenspinnern zu sichern. Doch als 380 u. Z. eine chinesische Prinzessin nach Chotan (Samarkand, heute Usbekische SSR)



verheiratet wurde, schmuggelte sie Seidenraupeneier in ihre neue Heimat. Von dort brachten 552 u. Z. im Auftrage des Kaisers Justinian nestorianische Mönche Eier in ihren Pilgerstäben versteckt nach Byzanz. Wir sehen, daß die Verquickung von Religion und Geschäft keine Errungenschaft der kapitalistischen Neuzeit ist. Von Byzanz aus breitete sich die Seidenraupenzucht ins übrige Europa aus. Doch kam weiterhin der Großteil der Seide aus China.

Die „Seidenstraße" ging vom westlichen China aus und umging das Tarimbecken auf der Nord- oder der Südstraße nach Samarkand. Hier wurde die Ware umgeladen und ging entweder über Afghanistan zu indischen Häfen, wo griechische und ägyptische Faktoreien das Gut übernahmen, oder mit Karawanen nach Damaskus und zum Mittelmeer.

Mit dem Sieg des Islam verfällt der Landweg. Arabische, aber auch chinesische und japanische Schiffe sorgten nun für den Transport. Doch auch der Seeweg wurde unterbrochen, als die Mongolen unter Timur die Handelsplätze an den Küsten zerstörten. So gab der Mongolensturm den wirtschaftlichen Anstoß zur Suche nach neuen Seewegen in die Seiden- und Gewürzländer und somit auch zur überraschenden Entdeckung Amerikas, bei der übrigens eine falsche Angabe des griechischen Geografen Marinos (1. Jahrhundert u. Z.) Pate stand. Nach den Angaben eines Seidenhändlers hatte er die Entfernung vom Euphrat zur chinesischen Sere Metropolis (Seidenstadt) auf rund 12 000 km berechnet. Diesen zu hohen Wert legte Columbus seinen Berechnungen zu Grunde. Kein Wunder, daß er vermeinte, in Indien gelandet zu sein.

Die Seide konnte ihre Bedeutung als Luxusstoff, als Rangzeichen der herrschenden Klasse bis in die Gegenwart behaupten. Erst die Synthesefasern der Neuzeit entthronten sie.

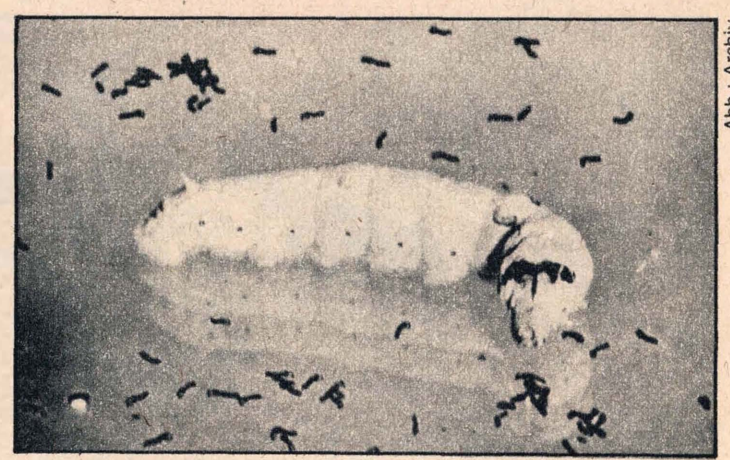
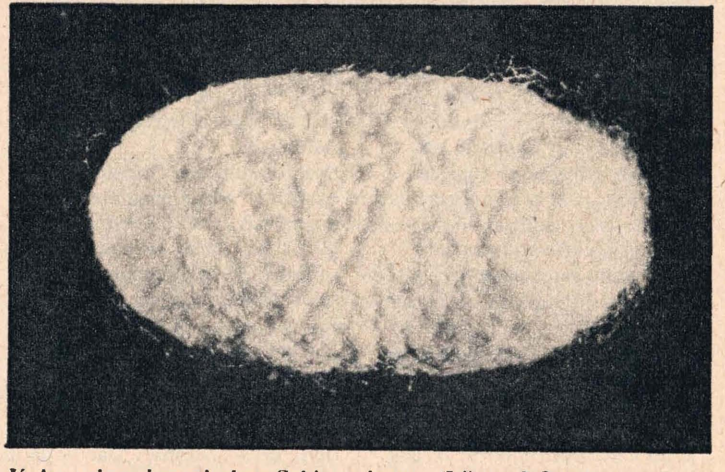


Abb.: Archiv

Ausgewachsene Seidenraupe mit gerade geschlüpften Räupchen



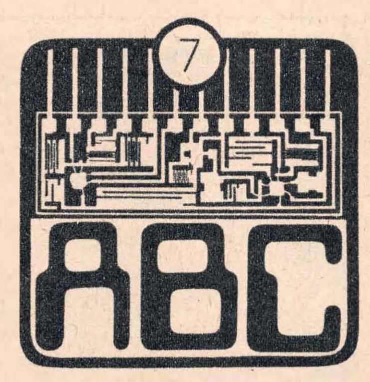
Seidenraupe in gerade begonnenem Kokon



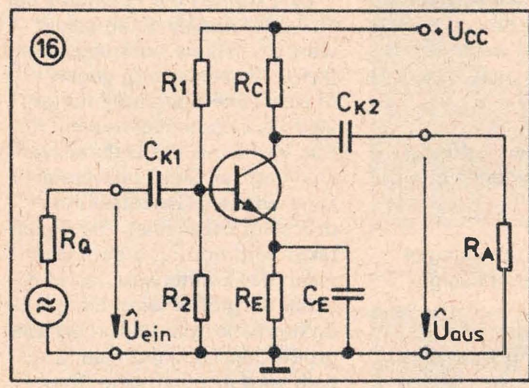
Kokon eines japanischen Seidenspinners (Länge 3,5 cm)

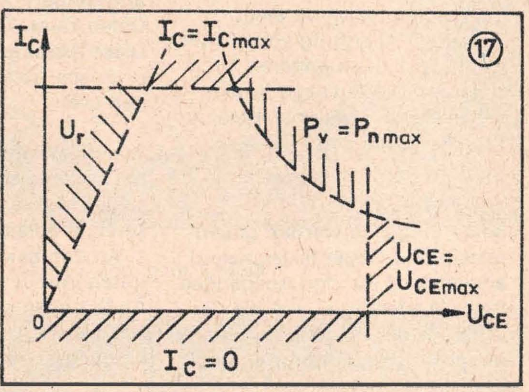
2.6.4. Differenzverstärker in integrierten Schaltungen

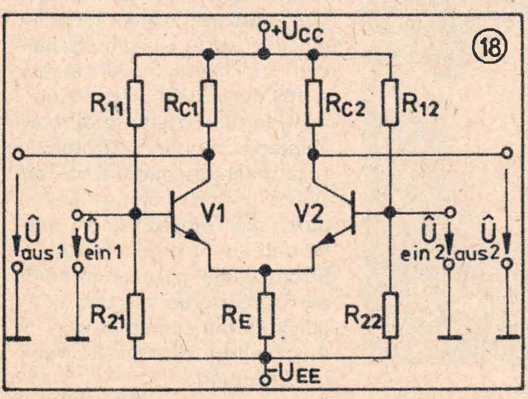
Eine einfache Verstärkerstufe ist in Abb. 16 dargestellt. Sie hat einen Ein- und einen Ausgang, als aktives Bauelement einen Transistor und kann Spannungen beliebiger Form verstärken. Die auf die Eingangsspannung bezogene Formtreue der Ausgangsspannung ist gut, wenn die Stufe nicht übersteuert wird. Bei einer Übersteuerung werden eine oder mehrere Aussteuerungsgrenzen überschritten. Sie sind in Abb. 17 angegeben.
Die Verstärkung dieser Verstärkerstufe wird zu tiefen Frequenzen hin immer problematischer, weil die Koppelkondensatoren C_{K1} und C_{K2} (Abb. 16) dann größere Kapazitäten haben müssen. Eine Gleichspannungsverstärkung ist nur möglich, wenn die Koppelkondensatoren entfernt und durch eine galvanische Verbindung ersetzt werden. Man spricht dann von galvanischer oder direkter Kopplung. Dann führt aber jede Änderung der Betriebsspannung oder der Temperatur des Transistors zu einer Änderung der Ausgangsspannung. Am Ausgang wird jede Änderung als durch ein Eingangssignal hervorgerufen gewertet. Es ist nicht erkennbar, wodurch diese Änderung hervorgerufen wurde. Für die Verstärkung von Gleichspannungen ist eine normale Verstärkerstufe deshalb nur schlecht geeignet. Differenzverstärkerstufen bieten wesentlich bessere Bedingungen. Die Grundschaltung (Abb. 18) läßt zwei normale Verstärkerstufen erkennen. Beide Transistoren haben aber einen gemeinsamen Emitterwiderstand R_E. Die Schaltung hat zwei Ein- und zwei Ausgänge. Durch die Verkopplung der beiden Stufen über den gemeinsamen Emitterwiderstand tritt am Ausgang 2 auch dann eine Spannungsänderung auf, wenn nur am Eingang 1 angesteuert wird, bzw. auch am

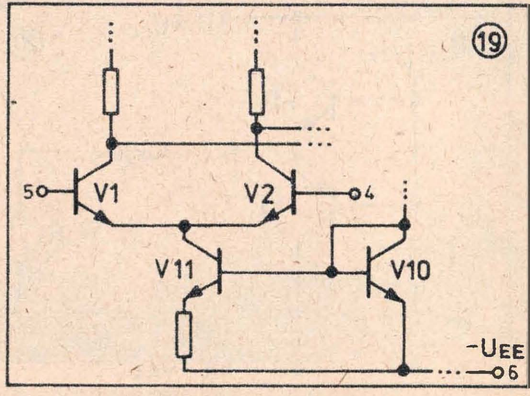


Ausgang 1, wenn am Eingang 2 angesteuert wird. Damit sind mehrere Betriebsfälle möglich. Es gilt mit den Abkürzungen
± 0 – keine Änderung;
$+\Delta U$ – positive Änderung;
$-\Delta U$ – negative Änderung;
V – Verstärkung einer herkömmlichen Verstärkerstufe (wenn sie mit den Bauelementen der Differenzverstärkerstufe aufgebaut wäre):









Fall	Eingang 1	Eingang 2	Ausgang 1	Ausgang 2
1	$+\Delta u$	± 0	$-\frac{V}{2}(+\Delta U)$	$+\frac{V}{2}(+\Delta U)$
2	$-\Delta U$	± 0	$-\frac{V}{2}(-\Delta U)$	$+\frac{V}{2}(-\Delta U)$
3	± 0	$+\Delta U$	$+\frac{V}{2}(+\Delta U)$	$-\frac{V}{2}(+\Delta U)$
4	± 0	$-\Delta U$	$+\frac{V}{2}(-\Delta U)$	$-\frac{V}{2}(-\Delta U)$
5	$+\Delta U$	$-\Delta U$	$-\frac{V}{2}(+\Delta U - -\Delta U)$	$+\frac{V}{2}(+\Delta U - -\Delta U)$
6	$-\Delta U$	$+\Delta U$	$-\frac{V}{2}(-\Delta U - +\Delta U)$	$+\frac{V}{2}(-\Delta U - +\Delta U)$
7	$+\Delta U$	$+\Delta U$	± 0	± 0
8	$-\Delta U$	$-\Delta U$	± 0	± 0

Fälle 1 und 3

Ein Eingang wird mit einer positiven Änderung angesteuert, das Potential am anderen bleibt konstant. Eine positive Änderung am Eingang ruft eine negative Änderung am zugehörigen Ausgang und eine positive Änderung am nicht zugehörigen Ausgang hervor.

Fälle 2 und 4

Ein Eingang wird mit einer negativen Änderung angesteuert, das Potential am anderen bleibt konstant. Die Aussage zu den Fällen 1 und 3 gilt entsprechend auch für diese Betriebsfälle.

Fälle 5 und 6 (Gegentaktaussteuerung)

Beide Eingänge werden gegenphasig (mit Gegentaktsignalen) angesteuert. An den Ausgängen treten Änderungen auf, die der Differenz der Eingangsspannungsänderungen proportional sind. Auch hier bleibt die kreuzweise Zuordnung der Ein- und Ausgänge erhalten. Diese beiden Betriebsfälle machen die Bezeichnung Differenzverstärker besonders deutlich.

Fälle 7 und 8 (Gleichtaktansteuerung)

Beide Eingänge werden gleichphasig (mit Gleichtaktsignalen) angesteuert. An den Ausgängen treten keine Änderungen auf. Diese Aussage ist idealisiert, praktisch treten kleine Änderungen auf.

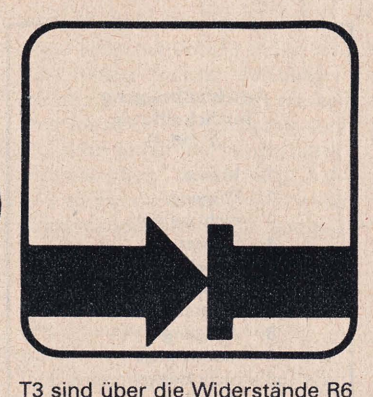
Aus den möglichen Betriebsfällen lassen sich folgende Eigenschaften einer Differenzverstärkerstufe ableiten:

1. An den beiden Ausgängen treten immer gegenphasige Änderungen auf.
2. Zu einer Änderung einer Eingangsspannung kann eine gleich- oder eine gegenphasige Änderung der Ausgangsgröße weiter verwendet werden.
3. Alle Änderungen, die gleichphasig an den beiden Eingängen auftreten, werden nur sehr wenig verstärkt.
4. Alle Änderungen, die gegenphasig an den beiden Eingängen auftreten, werden hoch verstärkt.
5. Änderungen der Betriebsspannungen oder der Temperatur der Transistoren wirken sich am Ausgang nur dann aus, wenn sie unsymmetrisch wirksam sind.

In integrierten Schaltkreisen sind die beiden Transistoren (V1 und V2 in Abb. 18) eng beieinander angeordnet und wurden gleichzeitig auf einem Chip erzeugt. Deshalb haben sie sehr ähnliche elektrische Kennwerte und Eigenschaften und während des Betriebes auch die gleiche Temperatur. Eine Differenzverstärkerstufe weist deshalb sehr gute Symmetrieeigenschaften auf. Durch die Wahl von zwei Betriebsspannungen ($+U_{CC}$ und $-U_{EE}$) können die Potentiale der Ein- oder Ausgänge so gelegt werden, daß sie im Ruhezustand (keine Aussteuerung) gegen Masse keine Spannung führen, also Massepotential haben.

Das Verhältnis der Differenzverstärkung zur Gleichtaktverstärkung wird als Gleichtaktunterdrückung bezeichnet. Die Gleichtaktunterdrückung erhöht sich, wenn der Emitterwiderstand R_E (Abb. 18) größer wird. Ein großer Emitterwiderstand erfordert aber große Gleichspannungen. Deshalb wird er durch eine Stromquelle ersetzt. In Abb. 19 ist in einem Auszug aus dem Schaltbild des Operationsverstärkers A 109 dargestellt, wie in einer integrierten Schaltung Differenzverstärker mit einer Stromquelle zusammengeschaltet sind. Die Differenzverstärkerstufe wird durch die Transistoren V1 und V2 und die Stromquelle (als Stromspiegel geschaltet) durch die Transistoren V10 und V11 gebildet. Die Zahlen an den Anschlüssen kennzeichnen die pin-Belegung.

Schritt für Schritt zum Taschensuperhet (5)



Über den Selbstbau eines Taschenempfängers

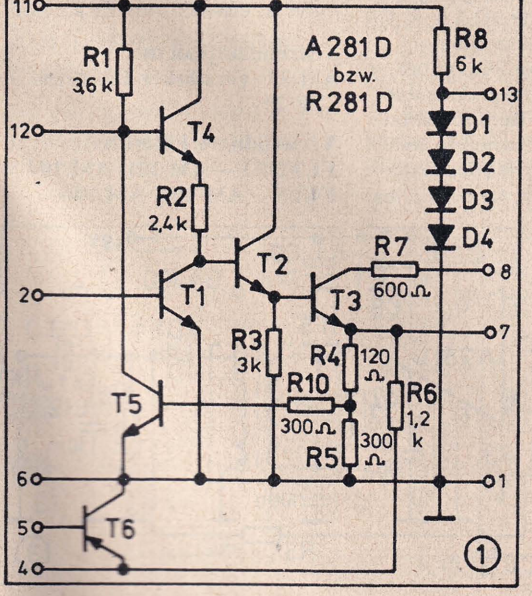
Zwischenfrequenzverstärker lassen sich auch mit integrierten Schaltkreisen aufbauen, dafür wurden spezielle AM/FM-ZF-Verstärker- und FM-ZF-Verstärker-Schaltkreise von der DDR-Elektronikindustrie entwickelt. Für den AM-ZF-Verstärkerbaustein „ZF 2" verwenden wir die Amateurversion des Industrie-Schaltkreises A 281 D. Der Preis des Amateur-Schaltkreises R 281 D beträgt lediglich 1,25 M.

Der Schaltkreis A 281 D

In einem 14poligen DIL-Plastgehäuse befindet sich ein konzentrierter ZF-Verstärker, der mit 6 Transistoren, 4 Dioden und 9 Widerständen in Halbleiterblocktechnik aufgebaut ist. Beim AM-ZF-Signal (455 kHz) arbeitet die Schaltung als geregelter ZF-Verstärker, wobei mit zunehmender ZF-Spannung die Verstärkung zurückgeht. Es handelt sich also um eine Abwärtsregelung, wie sie auch unser AM-ZF-Verstärkerbaustein „ZF 1" besitzt. Für FM-ZF-Signale (10,7 MHz) ist der Verstärker-Arbeitspunkt fest eingestellt, so daß die bei Frequenzmodulation erforderliche Begrenzung der Signalamplitude gewährleistet ist. Die Innenschaltung des Schaltkreises A 281 D zeigt Abb. 1.

Die Verstärkung des ZF-Signals erfolgt durch die Transistoren T1, T2 und T3, wobei T1 und T3 in Emitterschaltung und T2 in Kollektorschaltung (Emitterfolger zur besseren Anpassung) arbeiten. Ausgehend vom Emitterkreis T3 sind über die Widerstände R6 und R10 zwei Rückführungen zur Arbeitspunktstabilisierung möglich. Die Arbeitspunktstabilisierung von T2/T3 erfolgt vom Emitter T3 über R10/T5/R1/T4 und R2 auf die Basis von T2, wobei auch die Kollektorspannung von T1 festgehalten wird. Zur Arbeitspunkteinstellung des Transistors T1 ist eine Verbindung zwischen den Anschlüssen 2 und 4 erforderlich, damit die Emitterspannung von T3 über den Widerstand R6 als Betriebsspannung wirksam wird. Die geforderte Abwärtsregelung wird erreicht, wenn man an den Anschluß 5 eine aus der Demodulation des AM-ZF-Signals gewonnene Regelspannung legt. Dann beeinflußt entsprechend der pnp-Regeltransistor T6 die Basisspannung von T1, und damit auch dessen Kollektorstrom. Zusätzlich legt man zwischen die Anschlüsse 5 und 13 einen weiteren Widerstand, so daß für kleine AM-ZF-Signale T6 gesperrt ist durch die von den vier Dioden stabilisierte Spannung (etwa 2,9 V). Erst mit stärker werdendem Signal wird diese Sperrung allmählich aufgehoben.

Diese stabilisierte Spannung am Anschluß 13 von etwa 2,9 V kann auch für andere Zwecke entnommen werden (z. B. als Basisspannung für einen UKW-Tuner),



1 Innenschaltung des Schaltkreises A 281 D

leer
leer
②
14
8
R 281 D (von oben)
1
7
leer

2 Anschlußbezeichnungen des Schaltkreises A 281 D

Anschlußbelegung für Schaltkreis A 281 D

1 – Masse
2 – Eingang
3 – nicht belegt
4 – Emitter T6
5 – Regelung
6 – Masse
7 – Emitter T3
8 – Ausgang
9 – nicht belegt
10 – nicht belegt
11 – Betriebsspannung
12 – Basis T4
13 – stab. Spannung
14 – nicht belegt

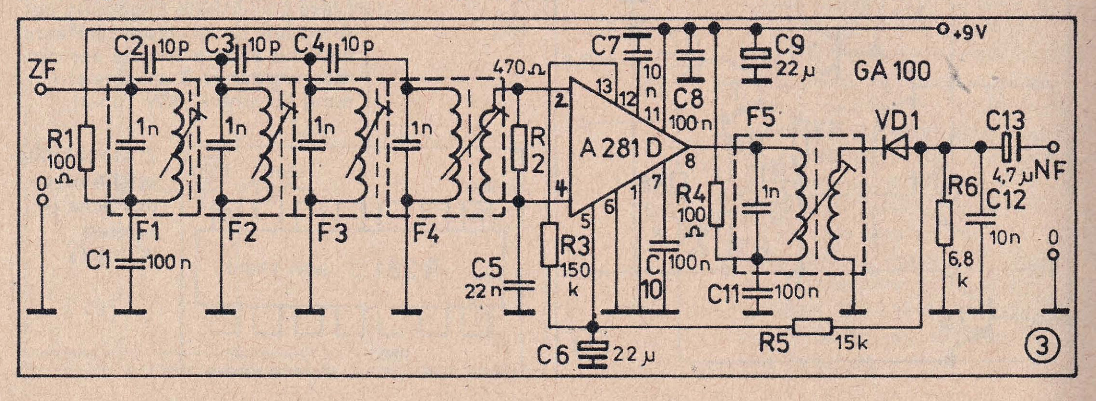
wobei sie maximal bis 3 mA belastet werden darf. Die Abblockkondensatoren an den Anschlüssen 4, 7 und 12 sorgen dafür, daß die Arbeitspunktstabilisierungen nur bei Gleichstrom wirksam werden. Abbildung 2 zeigt die Anschlußbezeichnungen des Schaltkreises R 281 D, von oben gesehen, die Anschlußbelegung kann man der Tabelle entnehmen. Die nichtbeschalteten Anschlüsse 3 – 9 – 10 – 14 sind mit Massepotential (Erde) zu verbinden. Als Abblockkondensatoren sollten Epsilankondensatoren verwendet werden.
Die ZF-Selektion wird bei Anwendung von integrierten ZF-Schaltkreisen durch Einsatz von Mehrfach-Filterkreisen realisiert. Dabei können mehrere kapazitiv gekoppelte ZF-Einzelkreise oder ZF-Bandfilter sowie auch piezokeramische Kompaktfilter eingesetzt werden. Gegenüber verteilten ZF-Kreisen ergeben sich mit diesen konzentrierten Filtern bessere Selektionswerte. Dazu sind die Regeleigenschaften günstiger als bei einem mit Transistoren bestückten ZF-Verstärker. Beim Einsatz des Amateurschaltkreises R 281 D kann die Betriebsspannung maximal 10 V betragen, die Stromaufnahme liegt bei etwa 6 mA. Die Spannungsverstärkung bei 455 kHz ist etwa 88 dB, der Regelumfang 55 dB.

AM-ZF-Verstärker „ZF 2"

Den Stromlaufplan des AM-ZF-Verstärker-Bausteins „ZF 2" zeigt Abb. 3. Das von der AM-Mischstufe kommende ZF-Signal gelangt an ein konzentriertes ZF-Filter, das aus vier ZF-Einzelkreisen besteht, die kapazitiv gekoppelt sind (C2 = C3 = C4 = 10 pF). Das 4. Filter hat eine Koppelwicklung, die am Eingang des Schaltkreises (Anschlüsse 2 und 4) liegt. Am 1. Filter liegt die Betriebsspannung 9 V, so daß damit gleich die Kollektorspannung für den Mischstufentransistor (SF 225) realisiert wird. Am Anschluß 8 des Schaltkreises befindet sich das Demodulatorfilter F5. An dessen Koppelwicklung liegt die Demodulatordiode VD 1 (z. B. GA 100) sowie der Demodulator-Arbeitswiderstand R6 und der Demodulator-Ladekondensator C12. Die aus der Demodulation gewonnene NF-Spannung wird über den Elektrolytkondensator C13 ausgekoppelt. Nachschaltbar sind zur weiteren NF-Verstärkung die bereits beschriebenen NF-Verstärker-Bausteine „NF 1", „NF 2" oder „NF 3".
Die bei der Demodulation anfallende Regelgleichspannung wird über R5 zum Anschluß 5 des Schaltkreises geführt, wobei über R3 die stabilisierte Gleichspannung von Anschluß 13 ebenfalls anliegt. R1 und R4 sind Entkopplungswiderstände zur Betriebsspannung, R2 schließt den Regelkreis. Alle übrigen Kondensatoren dienen zur Entkopplung. Abb. 4 zeigt die Leiterplatte (Kupferseite) des Bausteins „ZF 2" mit der Bestückung, die natürlich auf der anderen Seite der Leiterplatte vorgenommen wird. Die Abmessungen der Leiterplatte betragen 115 mm × 50 mm. Die Widerstände sind 1/10-W-Typen, Epsilankondensatoren werden eingesetzt für C1/C5/C7/C8/C10/C11. Die Kondensatoren C6, C9 und C13 sind 10-V-Elkos, C12 ist ein Kunstfoliekondensator. C2 bis C4 sind Keramikkondensatoren. Als ZF-Einzelkreise wurden ältere Standard-Filterkreise (HF-Werkstätten Meuselwitz) für 455 kHz eingebaut. Die Filter-Grundfläche ist 12,5 mm × 12,5 mm, die Einbauhöhe ist etwa 22 mm. Es können

3 Stromlaufplan des AM-ZF-Verstärker-Bausteins „ZF 2"

Verwendbare Filterkreise
F1/F2/F3 – AM 101, AM 104
F4/F5 – AM 103, AM 106



auch andere ZF-Einzelkreise verwendet werden, wenn man das beim Layout der Leitungsführung der Leiterplatte entsprechend berücksichtigt. Anstelle der vier ZF-Einzelkreise lassen sich auch zwei ZF-Bandfilter verwenden, die man kapazitiv koppelt.
Die Stromaufnahme des Bausteins „ZF 2" liegt bei einer Betriebsspannung von 9 V bei etwa 5,9 mA. Bei einer ZF-Eingangsspannung von 15 μV wird eine NF-Ausgangsspannung von etwa 150 mV erreicht. Da bei so hohen Verstärkungen leicht eine Schwingneigung besteht, gibt der Schaltkreishersteller nachfolgende Empfehlungen. Bei kritischer Stabilität sollte ein Abschirmblech unter die Leiterplatte gelötet, außerdem die Demodulatorbaugruppe abgeschirmt werden. Eine Verringerung der Verstärkung (und damit der Schwingneigung) kann durch Anschalten eines Widerstandes vom Anschluß 12 nach Masse erfolgen. Dadurch verkleinert sich der Kollektorstrom von T1, allerdings auch der Regelumfang. Setzt man zur Selektion piezokeramische Kompaktfilter ein, so ist für die Anschlüsse 2 und 4 eine ohmsche Ansteuerschaltung zu realisieren.

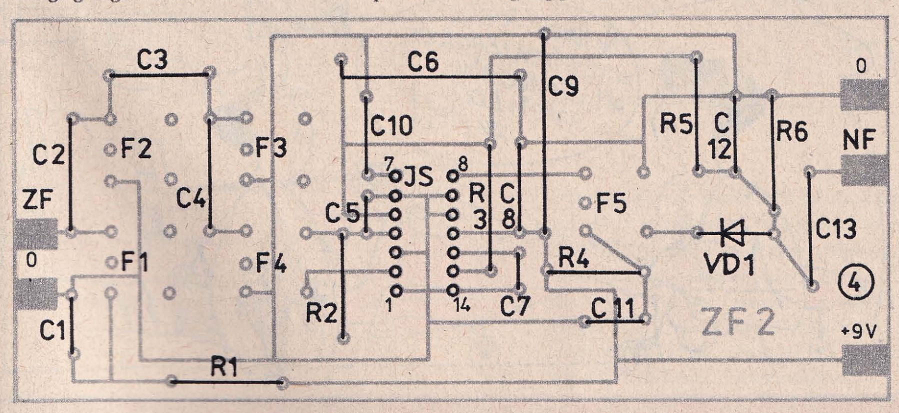
Zur Leiterplattengestaltung

Bei der Darstellung der Leiterplatten mußte ein Kompromiß eingegangen werden. Da aus Platzgründen nur eine Leiterplattenzeichnung möglich ist, wird das Layout der Leitungsführung auf der Kupferseite dargestellt und gleich darauf der Bestückungsplan gedruckt. Weil aber die Bestückung der Leiterplatte auf der Pertinaxseite erfolgt, muß man beim Bestükken entsprechend umdenken. Ein fotomechanisches Umsetzen der Leiterplattendarstellung ist aus mehreren Gründen nicht möglich. Empfohlen wird ein Durchpausen auf die Kupferseite einer entsprechenden Leiterplatte. Dabei körnt man die Lötaugen mit einem spitzen Körner an. Als Abdecklack wird der zum Ätzsatz gehörende verwendet, der mit Spiritus verdünnbar ist. Dieser Abdecklack ist lötbar, aber farblos. Damit man ihn beim Auftragen besser erkennt, muß er eingefärbt werden. Das kann mit dem roten Retuschierfarbstoff „ORWO N 904" geschehen, von dem man etwas in Spiritus löst und dem Abdecklack beimischt. Es geht aber auch mit in Spiritus gelöster Kopierstiftmine. Zum Auftragen der Leiterlinien und für die Lötaugen verwendet man eine Röhrchenfeder 0,6 oder 0,85 mm. Man erhält sie in Schreibwarengeschäften. Bei Masseflächen wird der Abdecklack mit einem feinen Pinsel direkt aufgetragen. Voraussetzung für das gute Haften des Abdecklacks auf dem Kupfer ist eine saubere Oberfläche. Erreichen kann man diese durch ein kurzzeitiges Anätzen der Leiterplatte, danach gründlich wässern und trocknen. Es geht aber auch mit dem Silberreinigungsmittel „blanka blink" vom VEB DOMAL. Mit einem damit angefeuchteten Wattebausch kann man bequem die Kupferseite reinigen, danach gründlich mit Wasser spülen und trocknen.
Die Lötaugen um die Körnerpunkte werden voll mit Abdecklack ausgefüllt. Nach dem Ätzen kann man dann die Löcher in die Lötaugen bohren. Dazu eignen sich Spiralbohrer 0,9 bis 1,3 mm. Geeignet zum Bohren von Leiterplatten ist schon die PIKO-Bohrpistole mit Plastbohrständer, wenn nichts Besseres zur Verfügung steht. Da die Leiterplattenzeichnungen meist nicht maßstabgenau gezeichnet sind, sollte man bei kritischen Bauteilen (Filter, Schaltkreise) die Körnerpunkte entsprechend der Anschlüsse der Bauteile setzen. Wer es ganz akkurat machen will, setzt die Leiterplattenzeichnung auf Millimeterpapier um, bei Beachtung der Anschlußabmessungen. Mit dieser genaueren Zeichnung wird dann die untergelegte Leiterplatte angekörnt.

Karl-Heinz Schubert

Berichtigung
Durch ein Versehen wurde leider in unserem Heft 6/1982, S. 475, in der Abb. 5 die Leiterplatte falsch unterlegt. Wir bitten, das beim Nachbau zu berücksichtigen.

4 Leitungsführung der Leiterplatte „ZF 2" mit Bestückungsplan der Baugruppe „ZF 2"



Knobeleien

Aufgaben 7/82

Aufgabe 1

Welche Geschwindigkeit erlangt ein Elektron unter der Wirkung der Kräfte des elektrischen Feldes, wenn es zwischen Punkten mit der Potentialdifferenz 10 kV verschoben wird?

5 Punkte

Aufgabe 2

Bei welcher Masse Wasser kann man die Temperatur von 20 auf 0° C senken, indem man sie in 200 g Diäthyläther mit der Anfangstemperatur 20° C abkühlt, der unter vermindertem Druck verdampft? Die spezifische Verdampfungswärme $r = 352\ \mathrm{kJ\ kg^{-1}}$ des Äthers wird als temperaturunabhängig angenommen. Der Wirkungsgrad der Anlage beträgt 80 Prozent. Die spezifischen Wärmekapazitäten von Äther und Wasser betragen $c = 2{,}330\ \mathrm{kJ\ kg^{-1}K^{-1}}$ und $c_W = 4{,}187\ \mathrm{kJ\ kg^{-1}K^{-1}}$

5 Punkte

Aufgabe 3

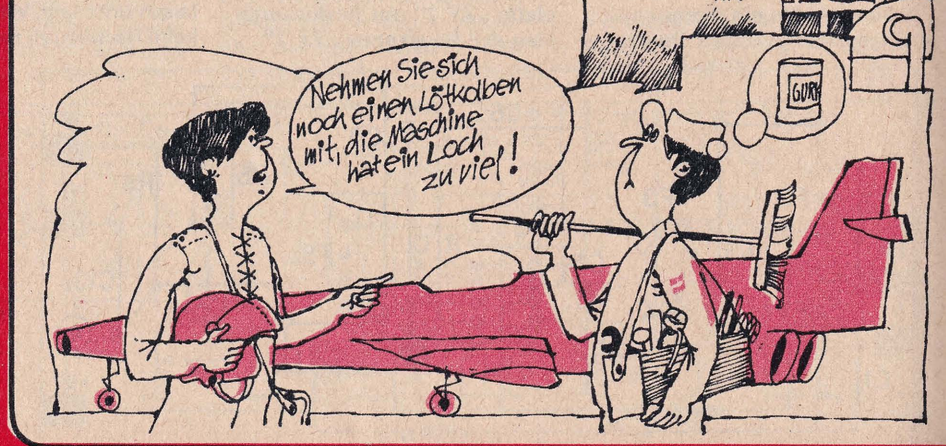
Warum kann man Aluminium nicht mit gewöhnlichem Lot (Zinn) löten?

2 Punkte

Aufgabe 4

Warum fliegen Flugzeuge gewöhnlich in großer Höhe?

2 Punkte



Auflösung 6/82

Aufgabe 1

Die elastische Kraft F der Dynamometerfeder hält dem Gewicht der Feder und der resultierenden Kräfte der Oberflächenspannung, die am äußeren und inneren Kreisumfang des Ringes angreifen, das Gleichgewicht, d. h.

$$F = mg + 2\pi \alpha \sigma$$

Aus der aufgestellten Gleichung erhalten wir:

$$\sigma = \frac{F - mg}{2\pi d}$$

Durch Einsetzen der gegebenen Werte in den für s erhaltenen Ausdruck und Ausführen der Rechnung ergibt sich

$$\sigma = \frac{0{,}227\,N - 0{,}02\,kg \cdot 9{,}8\,ms^{-2}}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 0{,}12\,m} = 0{,}041\,Nm^{-1} = 41\,mNm^{-1}$$

Die Oberflächenspannung der Seifenlösung beträgt $41\,mN\,m^{-1}$.

Aufgabe 2

In dem gegebenen Fall hält die Kraft der elektrischen Wechselwirkung F_1 der Kraft F_2 – der Resultierenden aus der Schwerkraft und der Gegenkraft des Fadens – das Gleichgewicht:

$$F_1 = F_2$$

$$F_1 = \frac{Q^2}{4\pi \varepsilon_0 r^2} \qquad F_2 = m_1 g \tan \frac{\alpha}{2}$$

Daraus folgt:

$$Q = \sqrt{4\pi \varepsilon_0 r^2 m_1 g \tan \frac{\alpha}{2}}$$

Setzen wir die gegebenen Werte ein, erhalten wir

$$Q = \frac{4\pi \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12} F \cdot 10^2 cm^2 \cdot 1{,}5 g \cdot 9{,}81 m \cdot 0{,}325}{ms^2}$$

$$= 7{,}3 \cdot 10^{-8}\,C$$

$$= 73\,nC$$

Dividieren wir dieses Ergebnis durch den Wert der Elektronenladung, finden wir die Anzahl der Elektronen, die jede Kugel erhalten hat:

$$N = \frac{Q}{e}$$

$$= \frac{7{,}3 \cdot 10^{-8}\,C}{1{,}6 \cdot 10^{-19}\,C} \approx 4{,}6 \cdot 10^{11}$$

Jedes Kügelchen hat somit die Ladung 73 nC und ungefähr $4{,}6 \cdot 10^{11}$ Elektronen erhalten.

Aufgabe 3

Durch die Verdampfung des Wassers sinkt die Temperatur des brennenden Körpers so weit, daß der Verbrennungsvorgang unterbrochen wird. Außerdem umhüllt der Dampf den brennenden Körper und unterbricht die Sauerstoffzufuhr. Ein Brand kann durch siedendes Wasser schneller gelöscht werden, weil sich dieses schneller in Dampf umwandelt als kaltes Wasser.

Aufgabe 4

Im elektrostatischen Filter bildet sich zwischen Draht und Rohr ein elektrisches Feld, unter dessen Wirkung sich die ionisierten Rauchteilchen am Rohr absetzen.



Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert und bei besonders guten Einfällen mit einem JUGEND + TECHNIK-Poster prämiiert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgabe.

Wie funktioniert
??????????????????????????????????????

der Nachbrenner

Ausgangspunkt der Entwicklung des Nachbrenners war die Überlegung von Konstrukteuren, die Startstrecken und die Steigzeiten zu verkürzen, die Steiggeschwindigkeit, die Gipfelhöhe und natürlich auch die Maximalgeschwindigkeit des Stahlflugzeuges zu erhöhen, ohne ein stärkeres und damit weitaus schwereres Triebwerk zu verwenden. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, bestand darin, zusätzlich Kraftstoff hinter der Turbine, aber vor der Schubdüse zu verbrennen. In der UdSSR unternahmen zahlreiche Triebwerkspezialisten unter Leitung des Flugzeugkonstrukteurs S. Lawotschkin im Jahre 1946 erste Versuche mit dem Strahltriebwerk RD-10. Dabei stellten sie bald fest: Die besten Ergebnisse werden erreicht, wenn man dem Gasstrom (er enthält nach dem Verlassen der Turbine noch 75 Prozent Sauerstoff, also völlig ausreichend für die zusätzliche Verbrennung) aus ringförmig angeordneten Düsen Kraftstoff zuführt und der Schubdüse einen verstellbaren Austrittsquerschnitt gibt. Dadurch läßt sich die Gastemperatur am Turbineneintritt konstant halten. Sonst kommt es zu Störungen im Triebwerk.

Das als RD-10F (F – forsage, Nachverbrennung) bezeichnete Triebwerk war gegenüber dem RD-10 nur um 100 mm verlängert und um 5 kg schwerer geworden, dafür hatte sich die Schubkraft am Boden um 30 Prozent vergrößert. Allerdings erzielte man diesen Gewinn mit einem fast doppelten Kraftstoffverbrauch. Dem steht das Argument entgegen: Man muß ja nicht ununterbrochen mit Nachbrenner fliegen. Aber die höhere Leistung ist bei einem relativ leichten Antrieb verfügbar, wenn es darauf ankommt! Das kann beispielsweise der Fall sein, wenn es gilt, ein eingedrungenes Luftziel abzufangen.

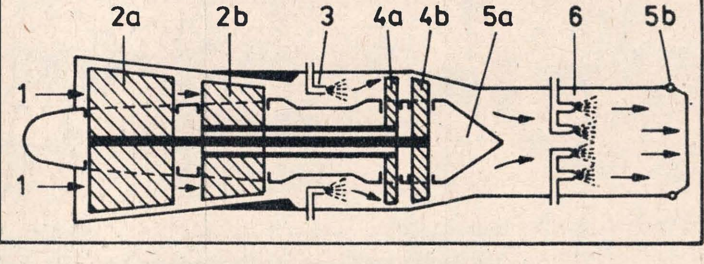
Doch zurück zum RD-10F: Es durchlief die Standerprobung und wurde kurz darauf zur Flugerprobung eingesetzt.

Die bekannte MiG-15 besaß noch kein Nachbrennertriebwerk, die ersten MiG-17 ebenfalls nicht. Jedoch hatten die Tagjäger MiG-17F und die Allwetterjäger MiG-17PF bereits serienmäßig ein Nachbrennertriebwerk eingebaut. Zu beachten war damals allerdings noch, daß man das Triebwerk nur eine bestimmte Zeit im Regime der Nachverbrennung fliegen konnte – sonst kam es zu Überhitzungen. Das war auch noch bei der MiG-19 der Fall. Ab MiG-21 dann waren die Triebwerke nachbrennerfest – vom Start bis zur Landung.

Heute gibt es kein modernes Jagd-, Jagdbomben- oder Bombenflugzeug ohne Nachbrenner, da sonst keine Überschallgeschwindigkeit zu erreichen ist. Der Nachbrenner wird am Boden und in der Luft gezündet, indem der Flugzeugführer den Drosselhebel nach vorne schiebt. (Dabei wird eine Sperre überwunden.) Das Ausschalten geschieht durch Betätigen des Drosselhebels nach hinten. Am Beispiel der MiG-17F seien einige Veränderungen durch den Nachbrenner genannt: Die Anrollstrecke verkürzte sich von 590 m auf 350 m, die Zeit für die gleichförmige Vollkurve in 10 000 m Höhe von 64,4 auf 54,4 s. Durch den Nachbrenner vergrößerten sich auch die Höhen, in der mit der MiG-17 noch Kunstflugfiguren möglich waren. Eine Höhe von 5000 m war ohne Nachbrenner erst in vier Minuten zu erreichen, mit eingeschaltetem Nachbrenner aber bereits in 2,5 min. Die Triebwerkleistung änderte sich mit Nachverbrennung von 27 kN auf 33,5 kN.

-dn.

Zeichnung: Grützner



Prinzipaufbau eines Turbinenluftstrahl-Triebwerkes in Zweiwellenbauart mit Hoch- und Niederdruckturbine sowie -verdichter:
1 Lufteintritt, 2a Niederdruck-, 2b Hochdruckverdichter, 3 Brennkammer, 4a Hochdruck-, 4b Niederdruckturbine, 5a Reguliersatz der Schubdüse, 5b regelbare Schubdüse, 6 Nachbrennereinrichtung

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die vielfältigen Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken aufmerksam machen.

Zeittafel zur Geschichte der Gesellschaft für Sport und Technik 1952–1979

Herausgegeben vom Zentralvorstand der GST
Etwa 196 Seiten mit Abb., Broschur etwa 8,90 Mark
Militärverlag der DDR, Berlin 1982

Die Zeittafel erscheint anläßlich des 30. Jahrestages der Gründung der sozialistischen Wehrorganisation. Sie gibt erstmalig einen zusammenfassenden Überblick über die erfolgreiche Entwicklung der GST. Die Publikation ist in der Art eines Handbuches bzw. Nachschlagewerkes aufgebaut. Jedem der drei Hauptabschnitte ist eine allgemeine wertende Einführung vorangestellt, dann folgt die eigentliche Zeittafel und abschließend eine Zusammenstellung von Auszügen aus wichtigen Dokumenten.

Schützenpanzer

Kurt Erhart
Militärtechnische Hefte
Etwa 32 Seiten mit Abb., Broschur 2 Mark
Militärverlag der DDR, Berlin 1982

Dieses Heft eröffnet eine neue Reihe des Verlages, die in populärer Form bei reich illustrierter, mehrfarbiger Ausstattung moderne Bewaffnung und Ausrüstung der NVA und anderer Armeen vorstellt. Das Heft „Schützenpanzer" informiert über die Entwicklung vom Schützenpanzerwagen zum Schützenpanzer, über Aufbau, Bewaffnung und Einsatz dieser Gefechtsfahrzeuge und stellt die motorisierte Schützengruppe der NVA vor.

Segelkriegsschiffe

Ulrich Israel/Jürgen Gebauer
Etwa 124 Seiten mit Abb., Pappband etwa 17,50 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1982

Das neue Buch in der Reihe kleiner Bild-Text-Bände enthält eine gesellschaftsbezogene, alle wesentlichen Entwicklungslinien erfassende Darstellung der Segelkriegsschiffe und ihrer Bewaffnung vom 16. bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts. Im europäischen Raum gibt es zur Zeit keine andere Publikation, die so prägnant die Höhepunkte in der Ära der Segelkriegsschiffe beschreibt. Die Autoren berücksichtigen auch die Entwicklung der russischen Seekriegsflotten, die in der bürgerlichen Literatur zur dieser Thematik bisher kaum Erwähnung fand. Eine Vielzahl erlesener, schwer zugänglicher, zum Teil farbiger Abbildungen von Schiffstypen, Seeschlachtszenen auf Gemälden, seltenen Kupferstichen, Radierungen, Holzstichen und Zeichnungen veranschaulichen den Text sehr wirkungsvoll.

Fachwissen des Ingenieurs

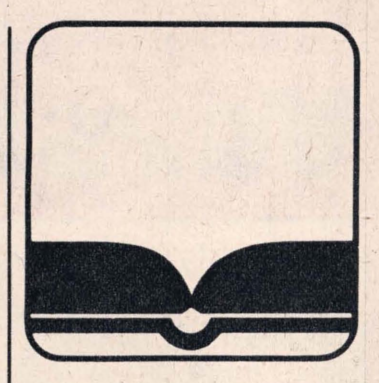
Band 8: Verkehrsmittel
Autorenkollektiv
2., völlig neubearbeitete Auflage
962 Seiten, 847 Abbildungen, 180 Tabellen und Tafeln, Kunstleder 32 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1981

In diesem Nachschlagewerk über Kraftfahrzeug-, Schienenfahrzeug-, Luftfahrzeug- und Schiffbautechnik beginnt die Darstellung jeweils bei der Entwicklung (Konstruktion) und reicht über die Herstellung und den Betrieb bis hin zur Instandhaltung mit Teilproblemen der Zuverlässigkeit. Neue theoretische Erkenntnisse und moderne Konstruktionslösungen bereichern die Vermittlung von aufbereitetem und praxisorientiertem Ingenieurwissen. Spezielle fertigungstechnische Hinweise ergänzen die Ausführungen. Prinzipskizzen, Übersichten und Entwurfszeichnungen mit hohem Veranschaulichungsgrad ermöglichen eine gute und schnelle Information.

Mathematik für Chemiker

Arbeitsbuch mit Beispielen, Aufgaben und Lösungen
Autorenkollektiv
203 Seiten, 16 Abbildungen und 22 Tabellen, Pappband 13 Mark
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

Das Buch vermittelt keinen Lehrstoff, sondern ist eine Arbeitsgrundlage für die praktische Anwendung der Mathematik in der Chemie und dient somit als Anleitung zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen für die verschiedensten Gebiete der



Chemie. Zu den einzelnen Komplexen werden jeweils Beispiele gebracht, die den Zusammenhang zwischen mathematischen Grundlagen und praktischer Anwendung in der Chemie bringen. Den einzelnen Gebieten sind zudem Aufgaben zugeordnet, deren Lösungen sich am Ende des Buches befinden.

Mein Betrieb und ich

U. Krause/H. Neumann
2., überarbeitete Auflage
167 Seiten, Broschur 2,80 Mark
Staatsverlag der DDR, Berlin 1981
(Recht in unserer Zeit, Heft 23)

In unterhaltender Form wird am Alltag einer Brigade über arbeitsrechtliche Fragen und ihre Lösung informiert. Der Leser wird vor allem mit den Rechten und Pflichten im Arbeitsprozeß, mit den Aufgaben und Kompetenzen des Gewerkschaftsfunktionärs und mit der Klärung von Streitfällen bekanntgemacht. Dabei geht es unter anderem um:
Die Einheit von Eigentümerrechten und Pflichterfüllung/Gewerkschaftliche Interessenvertretung in der Praxis/Mitbestimmung und Leitungsentscheidungen/Wie der Plan entsteht/Lehrjahre – Herrenjahre?/Arbeitsschutzbelehrungen/Die Konfliktkommission.

Ferien – Urlaub – Touristik der Jugend in der DDR

Rechtsvorschriften, Beschlüsse und Kommentare zur Feriengestaltung der Schüler und Studenten, zur Urlaubsgestaltung der werktätigen Jugend und der Lehrlinge sowie zur Jugendtouristik, Heft 6
45 Seiten, Broschur 1 Mark
Staatsverlag der DDR, Berlin 1981

Содержание

JUGEND + TECHNIK

Vorschau 8/82



Segeljolle selbstgebaut

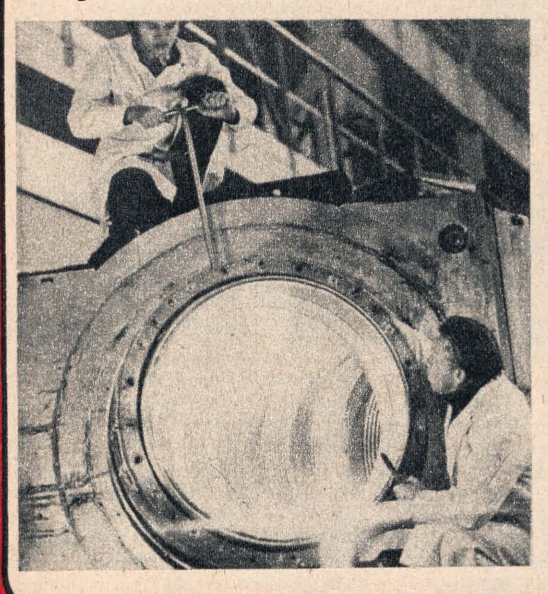
Dreißig kleine Segeljollen SCOW wurden bisher im Selbstbau von Bastlern und Wassersportlern hergestellt. Eine Jolle aus dieser Flottille stellen wir im Bootskorso '82 vor.

Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/Zielinski; Porebska

Entscheidungen am Schienenstrang

treffen gegenwärtig FDJler aus der ganzen Republik. Gilt es doch, die Elektrifizierung des Streckennetzes der DR voranzutreiben. Jugendliche aus 14 Kombinaten und Betrieben sind an diesem Zentralen Jugendobjekt beim Fundamentbau, bei der Mast- und der Fahrleitungsmontage beteiligt.





Kernfusion

Seit vielen Jahren wird in der Sowjetunion und anderen Ländern an dem Problem der gesteuerten Kernfusion gearbeitet. Jetzt zeichnet sich ab, daß wahrscheinlich die von der UdSSR am intensivsten verfolgte Variante, das Tokomak-Prinzip, auch am aussichtsreichsten ist.

Kleine Typensammlung

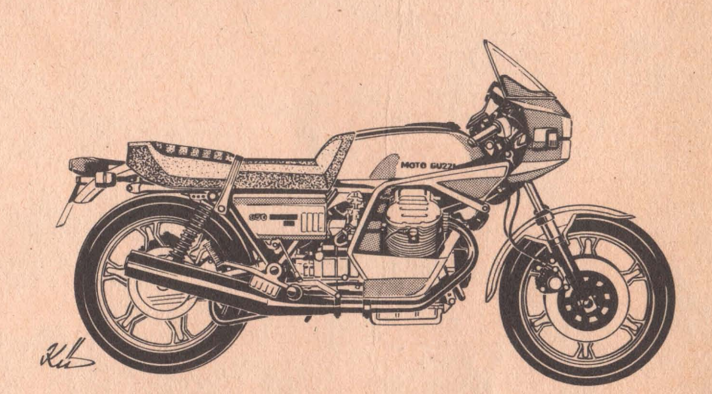
Zweirad-fahrzeuge | Serie **D**

Jugend + Technik, H. 7/1982

Moto Guzzi Le Mans II

Seit langem zählen die Moto Guzzi-Motorräder aus dem italienischen Mondello zur Kategorie der Zweiräder mit „klassischem Motor". Sämtliche Modelle – von 350 bis 950 cm³ Hubraum – haben einen zweizylindrigen Viertaktmotor in V-Form.
Nicht die stärkste, wohl aber die derzeit bekannteste Maschine ist die Moto Guzzi Le Mans II, eine sportlich aufgemachte, teilverkleidete 850er, deren Triebwerk allerdings schon beinahe historischen Wert hat. Es entspricht konstruktiv in den wesentlichsten Merkmalen dem Stand der späten sechziger Jahre. Handikap des Stoßstangenmotors mit der untenliegenden Nockenwelle dürfte vor allem die große Schwungmasse sein, die zwar einmal gewonnene Drehzahlen nicht so rasch verlorengehen läßt, aber keine Sprinterqualitäten beschert.
Originelles Detail der 243 kg schweren Le Mans II ist die Synchron-Betätigung von Hand- und Fußbremse. Über den Fußbremshebel werden die vordere linke und hintere Bremsscheibe aktiviert, über den Handhebel kann zusätzlich die rechte Bremsscheibe am Vorderrad zur Verzögerung eingesetzt werden. Hervorragende Bremsverzögerungswerte sind das Ergebnis.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Italien
Motor: Zweizylinder-Viertakt-V-Motor
Hubraum: 844 cm³
Bohrung/Hub: 83 mm/78 mm
Verdichtung: 10:2
Leistung: 54 kW (74 PS) bei 7700 U/min
Getriebe: Fünfgang
Hinterradantrieb: Kardanwelle
Rahmen: Doppelschleife
Federung v./h.: Teleskopgabel/Schwinge
Federweg v./h.: 125 mm/85 mm
Höchstgeschwindigkeit: 210 km/h
Kraftstoffverbrauch: 7,5 l/100 km
Leermasse: 243 kg



Kleine Typensammlung

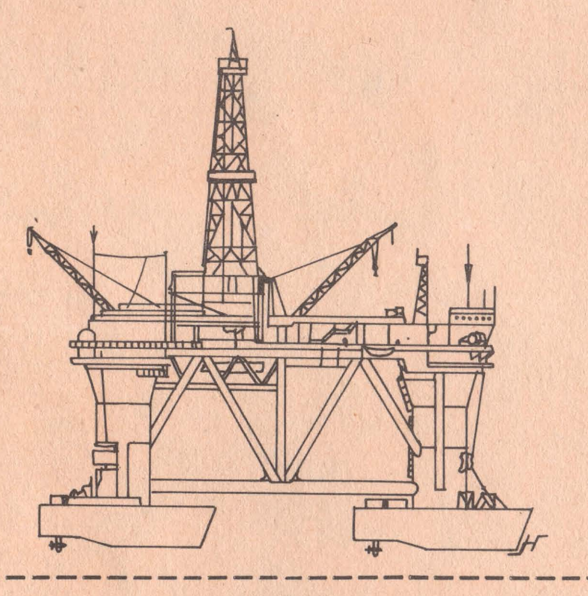
Meerestechnik | Serie **H**

Jugend + Technik, H. 7/1982

Mehrzweck-Bohrplattform „Scarabeo"

Diese Plattform wurde 1975 in Dienst gestellt. Sie dient dazu, in bis zu 10 000 m Tiefe vorrangig Erdöl- und Erdgaslagerstätten zu erschließen. Jede der Säulen, die die riesige Plattform tragen, verfügt über einen eigenen Schwimmkörper. Mit Hilfe eines Antriebs kann die Anlage ihre Position entsprechend den gegebenen Anforderungen ohne großen Aufwand an Schleppschiffen verändern.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Italien
Länge ü. a.: 109,40 m
Säulenabstand: 80,50 m
Tiefgang: 8,65 m
Antriebsleistung: 4400 kW
Geschwindigkeit: 7 kn
Max. Bohrtiefe: 10 000 m
Besatzung: 80 Mann



Kleine Typensammlung

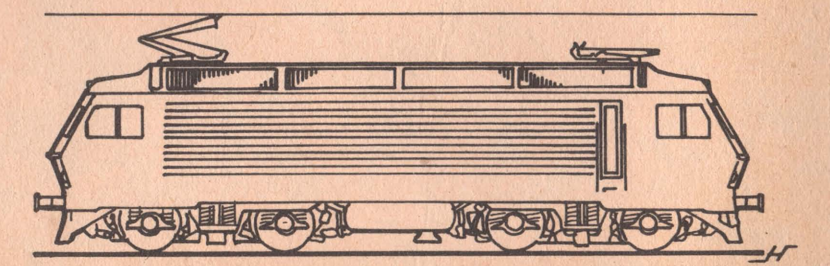
Schienen-fahrzeuge | Serie **E**

Jugend + Technik, H. 7/1982

Elektrische Lokomotive Re 4/4IV

Die Lokomotiven dieser Baureihe sind die ersten bei den Schweizer Bundesbahnen, die als Höchstgeschwindigkeit 160 km/h fahren können. Vier Prototypen dieses Typs werden in diesem Jahr ausgeliefert. Auf der Grundlage langjähriger Untersuchungen haben sich die SBB entschieden, in Zukunft thyristorgesteuerte Triebfahrzeuge einzusetzen. Lokomotiven mit Frequenzwandlern und Drehstromfahrmotoren bieten besonders auf den Gebirgsstrecken der Schweiz große Vorteile.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Schweiz
Spurweite: 1435 mm
Zugkraft: 300 kN
bei: 73 km/h
Zugkraft: 100 kN
bei: 160 km/h
Eigenmasse: 80 t
Achsfolge: Bo' Bo'



Kleine Typensammlung

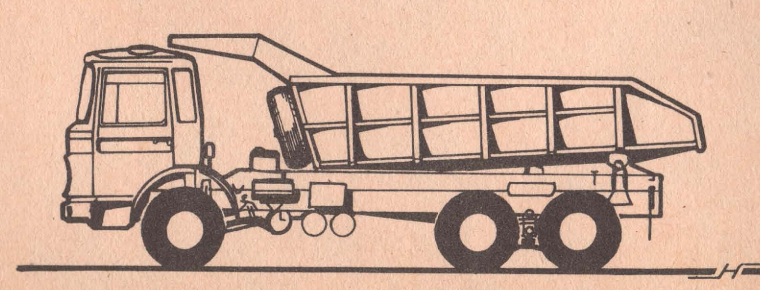
Baumaschinen | Serie **I**

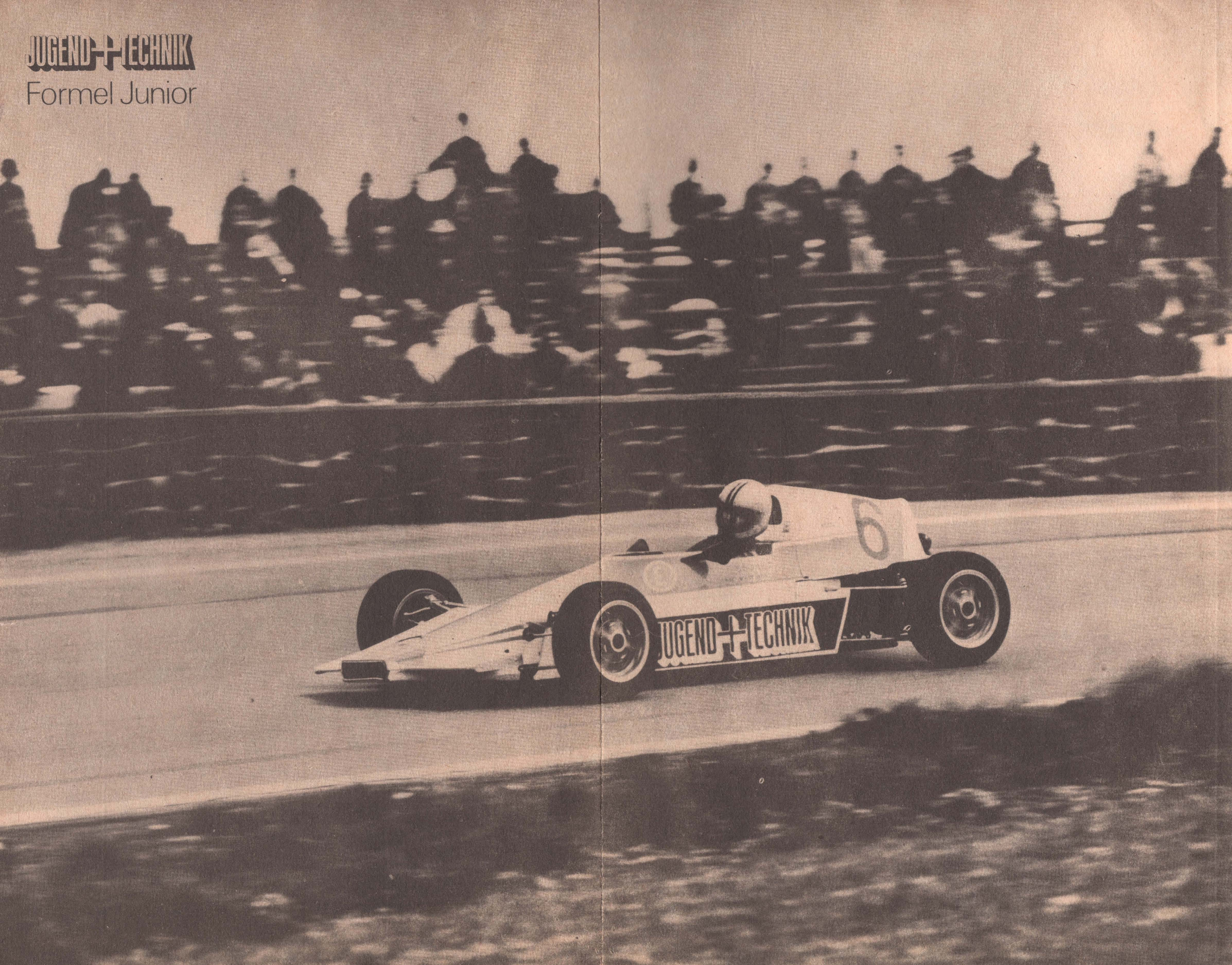
Jugend + Technik, H. 7/1982

DAC T 27.22

Der Hinterkipper ist Bestandteil einer Modell-Typenreihe bis 30 t Tragfähigkeit. Die Grundkonzeption ist ein Dreiachs-Frontlenker mit angetriebener Doppel-Hinterachse. Der Rahmen besteht aus gepreßtem U-Profil-Längsträger mit genieteten Querträgern. Lenkung und Kupplung sind hydraulisch. Die angetriebene Hinter-Doppelachse ist in Trag- und Triebachse getrennt. Differentialsperren für beide Hinterachsen bzw. sperrbares Zwischendifferential im Vorgelege sind möglich. Die Lenkradschaltung hat sechs Vorwärtsgänge; sechs zusätzlich elektrisch schaltbare Zwischengänge ermöglichen die volle Ausnutzung des Drehmoments. Die Federung vorn besteht aus Halbelleptik-Blattfedern mit Gummihohlfedern und Teleskopstoßdämpfern, hinten aus Abwälzblattfedern. Das Ganzstahl-Fahrerhaus mit Kippeinrichtung gewährt gute Zugänglichkeit zum Motor. Es kann in einem Winkel von 45° bis 60° gekippt werden, wobei kein Bedienungselement demontiert werden muß.

Einige technische Daten:
Herstellerland: SR Rumänien
Antriebsleistung: 160 kW
Tragfähigkeit: 17 t
Max. Fahrgeschwindigkeit: 80 km/h
Länge: 7310 mm
Breite: 2500 mm
Höhe: 3100 mm
Eigenmasse: 10 000 kg

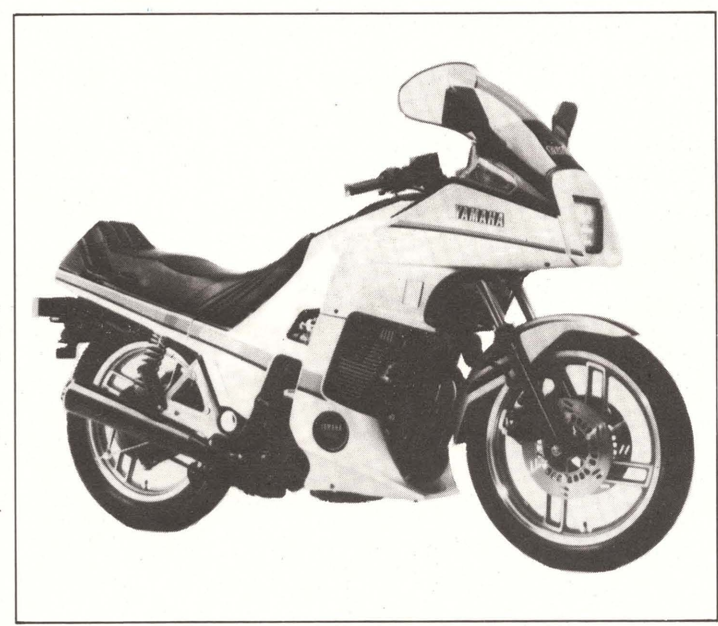



JUGEND + TECHNIK
Formel Junior
6
JUGEND + TECHNIK

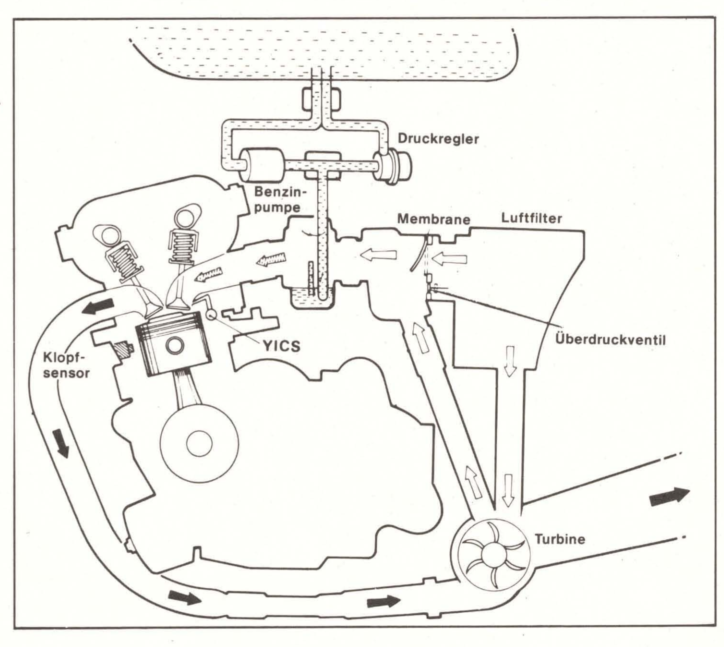
Yamaha XJ 650 Turbo

Yamaha XJ 650 Turbo

Obwohl die Aufladung von Fahrzeugmotoren schon seit langem bekannt ist, wurden erst in jüngster Zeit zahlreiche Pkw-Modelle in Westeuropa, Japan und den USA mit Abgasturboaufladung ausgerüstet. Inzwischen haben einige Motorrad-Produzenten nachgezogen. Zu den Motorrad-Typen mit Turbomotor gehört die Yamaha XJ 650 T. Der japanische Konzern Yamaha setzte 1970 zum ersten Mal einen aufgeladenen Motor ein. Seitdem wurden bei verschiedenen Fahrzeugeinsätzen wertvolle Erfahrungen gesammelt. Jüngstes Ergebnis ist das Yamaha-Turbo-System (s. Zeichnung), das serienmäßig bei der XJ 650 T Anwendung findet.



Einige technische Daten:
Herstellerland: Japan
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor mit Abgasturbolader
Kühlung: Luft
Hubraum: 653 cm³
Bohrung/Hub: 63 mm/52,4 mm
Verdichtung: 8,5 : 1
Leistung: 62,5 kW (85 PS) bei 8500 U/min
Anlasser: Elektrostarter
Zündung: Transistor
Bremsen v./h.: Doppelscheibe/Trommel
Länge: 2170 mm
Breite: 730 mm
Sitzhöhe: 780 mm
Leermasse: 225 kg
Tankinhalt: 18 l
Fotos: Titel Zwingenberger; III./IV. US Werkfotos







INDEX 32107